

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 411 388

QE
266
F65
v.55

ANNEX
LIBRARY
B

088280

CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY



CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 411 388

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA.

EGYSZERSMIND

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE.

„TELEGDI ROTH LAJOS JUBILEUMI KÖTET.“

SZERKESZTIK

ZELLER TIBOR dr. és REICHERT RÓBERT dr.

TÁRSULATI TITKÁROK.

ÖTVENÖTÖDIK (LV.) KÖTET.

KÉT TERKÉPPFEL, EGY TÁBLÁVAL ÉS HUSZONNEGY SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL.

FÖLDTANI KÖZLÖNY.

(GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN.)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER KÖNIGL. UNGAR. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

„LUDWIG ROTH v. TELEGD FESTBAND.“

UNTER MITWIRKUNG VON PROF. FR. SCHAFARZIK

REDIGIERT VON

Dr. T. ZELLER und Dr. R. REICHERT,

SEKRETÄRE DER GESELLSCHAFT.

FÜNFUNDFÜNFZIGSTER (LV.) BAND.

MIT ZWEI KARTEN, EINER TAFEL UND VIERUNDZWANZIG TEXTFIGUREN.

BUDAPEST, 1926. 25

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA.
EIGENTUM DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

34120.C

213

lw

TARTALOMJEGYZÉK.

*A Magyarhoni Földtani Társulat 75 éves fennállása alkalmából
1925. évi május hó 14-i ünnepi ülésen elhangzott előadások.*

Lap

MAURITZ BÉLA DR.:.....	Vieszapillantás a Magyarhoni Földtani Társulat multjára	5
PÁLFY MÓRIC DR.:	I. A m. kir. Földtani Intézet részletes geológiai felvételeinek fejlődése és jelenlegi állása. II. A m. kir. Földtani Intézet új átnézetes geológiai térképének ismertetése.....	11
TREITZ PÉTER:.....	Az agrogeológia multja és feladatai hazánkban....	20

Értekezések.

SCHRÉTER ZOLTÁN DR.:....	Az 1925. januárius 31-i egri földrengés	26
STROBENZ ILONA DR.:	Magyarországi dolomitkristályok újabb elemzése ..	49
IFJ. LÓCZY LAJOS DR.:	A Dunántúl hegyszerkezetéről	57
PÁVAI VAJNA FERENC DR.:...	A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól ..	63
SIMKÓ GYULA DR.:	Adatok a Tokaji-Nagyhegy és vidékének talajismeretéhez	86
LENGYEL ENDRE DR.:.....	Petrogenetikai megfigyelések a Pilisszentlászló környéki andeziteken	118
LŐW MÁRTON DR.:	Ercelőfordulások a Mátrában	127
SZÁDECZKY-K. ELEMÉR DR.: ..	Adatok az Alsójjára-Fenesi eocénterület geológiájához II.	144
KUBACSKA ANDRÁS:.....	Adatok a Nagyszál környékének geológiájához	150
KOCH SÁNDOR DR.:	Néhány ritkább ásvány újabb előfordulása Magyarországon	162
SZALAI TIBOR DR.:	Adatok a harmadkori crinoideák kérdéséhez	169
PAPP FERENC DR.:	Adatok a magyarországi dioritok ismeretéhez	174
REICHERT RÓBERT DR.:	Újabb adatok a Salgótarján-környéki bazaltos kőzetek petrokémiai ismeretéhez	181
FERENCZI ISTVÁN DR.:.....	Adatok a Buda-Kovácsi hegység geológiájához	196
STRAUSZ LÁSZLÓ DR.:	Újabb adatok Fót alsómediterrán faunájához	212
SÜMEGHY JÓZSEF DR.:	Zalaegerszeg környékének levantei korú képződményei	217
WINKLER ÁRTUR DR. (Wien):	A Kis-Magyar-Alföld szegélyén, a kelet-stájer medencében fellépő bazaltkitörések kora és keletkezése..	227
KUTASSY ENDRE DR.:	A Buda-vidéki triász sztratifráciája	231

Rövid közlemények.

RÓZSA MIHÁLY DR.:.....	A kristályos magnezit alpesi telepeinek képződéséről ..	237
NOSZKY JENŐ DR.:	A levantei forrásmezsek a pesti oldalon	238
BOROS ÁDÁM DR.:	A talajjelző mohok kérdéséhez	239

Ismertetések.....	241—247
-------------------	---------

Társulati ügyek.

I. Közgyűlés	247
II. Szakülések	252
III. Választmányi ülések, új tagok	255
Bibliographia Geologica Hungarica Anni 1925	395
A Magyarhoni Földtani Társulat tagjainak névjegyzéke	401

INHALTSVERZEICHNIS DES SUPPLEMENTES.

Vorträge, gehalten in der Fachsitzung anlässlich der 75. Jahresfeier der Ungarischen Geologischen Gesellschaft

	Seite
B. MAURITZ:	Rückblick in die Vergangenheit der Ung. Geol. Gesellschaft..... 257
M. PÁLFI:	I. Entwicklung und gegenwärtiger Stand der geologischen Detailaufnahmen der Kgl. Ung. Geol. Anstalt. II. Besprechung der neuen geol. Übersichtskarte der Kgl. Ung. Geol. Anstalt..... 261
P. TREITZ:	Über die Vergangenheit der Agrogeologie u. ihre Aufgaben in Ungarn..... 267

Abhandlungen.

Z. SCHRÉTER:	Über das Erdbeben vom 31. Jänner 1925. von Eger (Erlau) im Komitate Heves (Ungarn)..... 272
HELENE STROBENTZ:	Analysen von ungarischen Dolomitekristallen..... 275
L. v. LÓCZY JUN.:	Über die Tektonik Transdanubiens in Ungarn 276
FR. v. PÁVAI VAJNA:	Über die jüngsten tektonischen Bewegungen der Erdrinde..... 282
J. SIMKÓ:	Daten zur Bodenkunde des Tokajer Berges (Kopasz) u. seiner Umgebung..... 298
E. LENGYEL:	Petrogenetische Beobachtungen an den Andesiten der Umgebung von Pilisszentlászló (Komitat Pest, Ungarn)..... 309
M. LÖW:	Erzlagerstätten in der Matra (Komitat Heves, Ungarn)..... 319
E. v. SZÁDECZKY-KARDOSS: ..	Beiträge zur Geol. der Gegend v. Alsójár-Fenes II. 324
A. KUBACSKA:	Daten zur Geologie der Umgebung des Nagyszál.. 327
A. KOCH:	Neuerliches Vorkommen einiger seltenerer Mineralien in Ungarn..... 332
T. SZALAI:	Daten zur Frage der Tertiärercrinoiden..... 339
FR. PAPP:	Beiträge zur Kenntnis der ungarischen Diorite 341
R. REICHERT:	Petrochemische Untersuchungen an den basaltischen Gesteinen der Umgebung v. Salgótarján. (Kom. Nógrád, Ungarn)..... 344
ST. FERENCZI:	Daten zur Geologie des Buda-Kovácsier Gebirges.. 349
L. STRAUSS:	Neuere Daten zur untermediterranen Fauna von Fót 367
J. SÜMEGHY:	Die levantinischen Bildungen der Umgebung von Zalaegerszeg..... 370
A. WINKLER (Wien):	Über Entstehung u. Alter der Basaltausbrüche im östl. steirischen Becken, am Rande des Kleinen Ungarischen-Alföld..... 379
E. KUTASSY:	Zur Stratigraphie der Trias der Budapester (Ofener) Gegend..... 384

Kurze Mitteilungen.

M. RÓZSA:	Über die Entstehung der kristallinen Magnesitlagerstätten der Alpen..... 385
E. NOSZKY:	Über die levantinischen Quellenkalke auf der Pester Seite..... 386
A. BOROS:	Zur Frage der bodenbezeichnenden Moose..... 387
<i>Besprechungen</i>	389

Gesellschaftsangelegenheiten.

I. Jahres-, zugleich Festsitzung anlässlich des 75jährigen Bestandes der Ung. Geol. Gesellschaft.....	390
II. Fachsitzungen	391
III. Ausschusssitzungen	394
Bibliographia Geologica Hungarica Anni 1925.....	395
Verzeichnis der Mitglieder der Ung. Geol. Gesellschaft	401

FÖLDTANI KÖZLÖNY

LV. kötet.

1925.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT 75 ÉVES FENN-
ÁLLÁSA ALKALMÁBÓL 1925. MÁJUS 14-ÉN TARTOTT ÜNNEPI
ÜLÉSEN ELHANGZOTT ELŐADÁSOK.

VISSZAPILLANTÁS A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT MULTJÁRA.

Irta: MAURITZ BÉLA DR.

Mélyen tisztelt Ünneplő Közönség!

Midőn Társulatunknak három emberöltőt magába foglaló multját tanulmányoztam és végigforgattam a régibb köteteknek már-már elfakuló lapjait, szemem nem egyszer könnytől homályosult el. Meghatottan olvastam a sorokat, melyek a Társulat megalakulásának nehézségeit és az első küzdelmes éveket írják le. Megcsodáltam azt a hazafiúi lelkesedést, azt az önzetlen tudományszeretetet, amellyel az úttörők a Társulat megalapításához hozzáfogtak és az első tizenhat küzdelmes esztendő számos nehézségét legyőzték.

Nem óhajtom ez alkalommal a háromnegyedszázad történetét részletesen ismertetni; a megalakulás eseményeit híven mondja el az 1852. évben KOVÁTS GYULA, a Társulat első titkára; az 1866. évben az első tizenhat esztendő lefolyását élénk színekkel ecseteli KUBINYI FERENC társulati elnök; a Társulat 30 éves fennállása alkalmából a három évtizedről SCHMIDT SÁNDOR titkár számol be; a félszázados történetet igen részletesen ismertette KOCH ANTAL elnök.

Az 1847. évi augusztus hó 11. napján a *Magyar Orvosok és Természetvizsgálóknak* Sopronban tartott vándorgyűlésén dr. ZIPSER ANDRÁS besztercebányai lelkes természetbúvár vetette fel egy földtani társulat megalakításának eszméjét. A vándorgyűlés elnöke, ESTERHÁZY PÁL herceg, készségesen vállalta az új társulat pártfogói tisztségét és évi 400 pengő forintot ajánlott fel anyagi támogatásul. Ezzel a Társulat jövődjéje biztosítva volt. A hercegi családban azóta is apáról fiúra szállt a pártfogói tisztség és a Társulat örök hálára van kötelezve a hercegi családdal szemben, mert úgy a megalakuláskor, mint pedig a

mai nehéz napokban ez az anyagi támogatás hathatósan segíti elő Társulatunk működését.

Az 1848. év januárjában gyűltek össze az úttörők: KUBINYI ÁGOSTON, KUBINYI FERENC, MARSCHAN JÓZSEF, PETTKO JÁNOS és ZIPSER ANDRÁS, hogy a megalakulásról tanácskozzanak. A szabadságharc azonban, miként sok egyéb szép tervet meghiusított, egyelőre a Társulat megalapítását is megakadályozta.

A szabadságharc leveretése után az 1850. év tavaszán mégis megalakult a Társulat, igaz, hogy mintegy osztrák fennhatóság alatt. Ekkor szervezte meg az osztrák császárság a birodalmi cs. k. földtani intézetet, mely ugyancsak még e hónapban fogja ünnepelni fennállásának 75 éves fordulóját; az ünnepélyen Társulatunkat LIFFA AURÉL alelnök fogja képviselni. Az újonnan szervezett birodalmi cs. k. földtani intézet igazgatója, HAIDINGER VILMOS szükségét látta annak, hogy a Habsburg-birodalom tartományaiban a földtani kutatásokkal foglalkozó társulatok tovább működjenek, illetőleg megalakuljanak és az ő kezdeményezésére valóban meg is alakult a „*Magyarhoni Földtani Társulat*“, mely első alakuló közgyűlését az 1850. év július hó 6. napján tartotta. Az alapszabályok értelmében a Társulat szoros kapcsolatban volt a bécsi cs. k. birodalmi földtani intézettel; ez a kapcsolat azonban inkább csak papíroson állott fenn, mert a valóságban a Társulatot a legszorosabb kötelékek a Magyar Nemzeti Múzeumhoz fűzték. A tisztikar teendőit a Nemzeti Múzeum tisztviselői látták el, az elnöki tiszteket KUBINYI ÁGOSTON, a titkári tisztséget KOVÁTS GYULA múzeumi őr töltötte be. *Lázás igyekvéssel indult meg különösen a földtani természetű múzeumi tárgyak, közetek és kövületek gyűjtése*, melyek mind a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárában helyeztetek el. Az anyagiak elégtelensége miatt azonban a kiadványok eleinte nagyon gyéren láttak napvilágot, így 1852-ben az első jelentés számol be a Társulat megalakulásáról, majd 1856-ban jelent meg a „*Földtani Munkálatok*“ első kötete, melyet csak 1863-ban követett a második, majd 1867—1870-ig a harmadik, negyedik és ötödik kötet. Az abszolutizmus ideje alatt a földtani felvételeket hazánkban az osztrák geológusok végezték; a Magyar Nemzeti Múzeum tisztviselőinek e téren nem nyújtottak kellő működési teret. Az alkotmány helyreállításával Társulatunkban is pezsgő élet fejlődött ki. Az 1868. évben a földművelésügyi minisztérium kebelében külön földtani osztály szerveztetett, majd pedig a reákövetkező évben *felállított az önálló m. kir. Földtani Intézet*; ezzel egyidejűleg a Magyar Nemzeti Múzeummal való szorosabb kapcsolat megszűnt és helyébe a m. kir. Földtani Intézettel való szoros kötelék következett be, amennyiben a m. kir. Földtani Intézet az évi felvételi jelentéseket eleinte a Magyarhoni Földtani Társulat kiadványaiban hozta

nyilvánosságra, majd pedig, midőn az *Évi Jelentések* mint önálló kötetek jelentek meg, akkor úgy ezeket, mint pedig a m. kir. Földtani Intézet Évkönyveit Társulatunk tagjainak rendelkezésére bocsátotta, továbbá megengedte, hogy tagjaink az Intézet kitűnően kezelt könyvtárát használhassák. A begyűjtött földtani természetű tárgyakat viszont a Társulat a Földtani Intézet tulajdonába engedte át. Társulatunk folyóirata, a „*Földtani Közlöny*“ még mai napig is a „*Földtani Intézet*“-nek hivatalos közlönye.

Az 1870. évben határozta el a Társulat, hogy a földtani „*Munkálatok*“ helyett olyan folyóiratot indít, mely gyorsabb ütemben, azaz évente 12 füzetben fog megjelenni. Az új folyóirattal, a „*Földtani Közlöny*“-nyel a Társulat azt a célt akarta elérni, hogy olvasóközönsége rövid időközökben és gyorsan értesüljön a földtani eseményekről. A lelkes vezetők céljukat el is érték, a nagyközönség körében a földtan iránt való érdeklődés nagyon erősen megnövekedett. Csakhamar megalakult 1872-ben a *selmecbányai főkegyelet* is, mely Selmecbánya szűkebb környékének tanulmányozását tűzte ki főcéljául és el is készítette Selmecbánya földtani térképét. Társulatunk a külföld előtt is szerepelni kezdett; 1872-ben a *bécsi és 1878-ban a párizsi kiállításon aratott elismerést*. Kiadványai közül addig csak a „*Munkálatok*“ első kötete jelent meg idegen nyelven is, t. i. németül. A vezetők azonnal felismerték, hogy a külfölddel való kapcsolatot csakis úgy lehet bensővé tenni, ha a kiadványok idegen nyelven is megjelennek. Az 1879. évtől kezdve a „*Földtani Közlöny*“ magyar nyelven és idegennyelvű fordításban, többnyire németül is megjelenik. Ezzel Társulatunk elérte azt, hogy ma a „*Földtani Közlöny*“ a külföldön jól ismert folyóirat, mert a *külföldi csereviszonyok száma meghaladja a kétszázat*. Kevés magyar tudományos társulatot ismer ma a külföld annyira, mint a „*Magyarhoni Földtani Társulat*“-ot. A „*Földtani Közlöny*“-t a külföldi munkákban lépten-nyomon idézve látjuk.

Alapszabályaink szerint *Társulatunknak célja a földtan és rokontudományainak művelése és terjesztése*. Az utóbbi pont értelmezése körül Társulatunk kebelén belül már a hetvenes években is ellentétes vélemények mutatkoztak, melyek időnkint igen heves nézeteltérésre adtak alkalmat és amelyek még napjainkig sem oszlottak teljesen el. A Társulat megalapításakor határozottan kifejezésre jutott az a felfogás, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat elsősorban is kimonodottan tudományos Társulat, melynek főcélja a földtannak tudományos művelése. Társulatunk az a központ, ahol mindennemű a földtant érintő probléma megvitatásra kerül, itt mutatják be tudományos eredményeiket a földtannal és rokontudományaival foglalkozó szakembereink és ezek az eredmények itten kerülnek élénk eszmecsere alá.

A „*Földtani Közlöny*“-nek pedig rendeltetése, hogy az eredményeket a hazai és külföldi szakkörökkel nyomtatásban megismertesse. Szükségesnek mutatkozott azonban az is, hogy a tagok a Társulat belső életéről, továbbá a hazánkban és külföldön megjelent szakirodalomról kellőképpen tájékoztatva legyenek. A földtannak és rokontudományainak népszerűsítése Társulatunkban mindig alárendelt feladatot alkotott; ennek a feladatnak a megvalósítására a *Kir. Magy. Természettudományi Társulat* a hivatott tényező.

A hetvenes évek végén a választmány azt a gondolatot vetette fel, hogy a „*Földtani Közlöny*“ kizárólag a tudományos értekezéseket hozza nyilvánosságra magyarul és idegennyelvű fordításban, míg a Társulat belső ügyeiről, a nevezetesebb földtani eseményekről és az újabb külföldi szakirodalomról a tagoknak egy másik, független folyóirat számoljon be. Így született meg 1880-ban Társulatunknak népszerűsítő folyóirata, a „*Földtani Értesítő*“, mely természetesen csakis magyar nyelven jelent meg. A kísérlet nem vált be; a „*Földtani Értesítő*“ rövid háromévi fennállása után megszűnt és az oda szánt cikkek azóta újra a „*Földtani Közlöny*“-ben láttak napvilágot.

Midőn a világháború előtt Társulatunkban, illetőleg a „*Földtani Közlöny*“-ben a népszerűsítő irányzat kezdett felülkerekedni, megint felmerült a gondolat, hogy a „*Földtani Értesítő*“ újra életre keljen, de végül mégis csak az a vélemény alakult ki, hogy Társulatunk és a „*Földtani Közlöny*“ maradjon meg eredeti rendeltetésénél, a földtannak és rokontudományainak tudományos művelésénél, a népszerűsítést pedig végezze az arra hivatott „*Kir. Magy. Természettudományi Társulat*“.

Az 1910. évben tagjainknak egy nagy csoportja úgy érezte, hogy a kor követelményeinek tesz eleget, midőn a Társulat keretén belül a „*Barlangkutató Szakosztály*“ felállítását szorgalmazza, melynek célja *barlangjainknak földtani és őslénytani tekintetben való átkutatása*. A szakosztály szép eredménnyel működik, amiről különösen folyóirata, a „*Barlangkutatás*“ tesz bizonyosságot; a vezetők valóban lelkesedéssel végzik hivatásukat.

Nem sokkal később, 1917-ben megalakult a „*Hidrológiai Szakosztály*“ is, mely közleményeit egyelőre a „*Földtani Közlöny*“-ben jelentette meg; ezután azonban ugyancsak önálló folyóiratot fog kiadni. E szakosztály révén a Társulat különösen a vízügyekkel foglalkozó mérnökök körében keltett mindnagyobb érdeklődést.

Társulatunk kiadásában nagyobb önálló munkák is megjelentek; így meg kell említenem POSEPNY-nek „*Geologisch-montauistische Studien der Erzlagerstätten von Rézbánya*“ című monografiáját, KOCH ANTAL-nak „*Az erdélyrészi medence harmadkori képződményeit*“ tár-

gyaló művét, STAUB MÓRIC-nak „*A Cinnamomum-nem történetéről*“ írott munkáját és különösen *Magyarország geologiai térképét*, mely a millénium alkalmából készült és oly nagy érdeklődést keltett, hogy csakhamar el is fogyott.

Társulatunk a béke éveiben évtizedek szorgalmas munkájával és vezetőink fáradhatatlan önzetlenségével *tekintélyes tőkét gyűjtött*. Ma mindenünk megsemmisülve hever előttünk. *Alaptőkének pénzünknek elértéktelenedése folytán elveszett, tagjaink száma megfogyatkozott*, elvesztettük a megszállott területen maradt tagjainknak nagyrészét, de elmaradtak a csonkaországi tagok közül is sokan és pedig különösen olyanok, akiket a földtanhoz szorosabb kapcsolat nem fűzött. *De nem résztettük el munkabírádsunkat és nem résztettük el a tudomány iránt való önzetlen szeretetet, nem résztettük el a jövőbe vetett hitet és reményt*. Ha bármikor meginogna bennünk a kitartás és a Társulat jövőjébe vetett hit, vegyük elő a „*Munkálatok*“ és a „*Földtani Közlemény*“ köteteit, lapozzuk át azokat és megacélosodott erővel fogjuk folytatni a romokból való újjáépítés munkáját. Megelevenednek előttünk a holt betűk és megszólalnak még az elnémult ajkak is. A magyar kultúra oszlopai és vezetői vonulnak el előttünk. Az alapítók sorában ott látjuk az ESTERHÁZY hercegi családot, ZIPSER ANDRÁS-t, a lelkes beszercebányai természetbúvárt, KUBINYI ÁGOSTON-t és KUBINYI FERENC-et, továbbá KOVÁTS GYULÁ-t és PETÉNYI SALAMON-t, mindannyian a Magyar Nemzeti Múzeum fanatikus hívei: ott látjuk PETTKO JÁNOS-t, a selmecbányai bányászati akadémia érdemes tanárát; ott látjuk a két legkiválóbb osztrák geologust és mineralogust, HÖRNES MÓRIC-ot és HADINGER VILMOS-t, de ott látjuk különösen SZABÓ JÓZSEF-et, az ásványtan és földtan egyetemi tanárát, aki a Társulat felvirágoztatása körül hervadhatatlan érdemeket szerzett. Az alapítók egyike sem érhetette meg a háromnegyedszázados évfordulót. A hetvenes években nagyrészt új gárda veszi át a Társulat szellemi életének vezetését. Ásvány- és kőzetkémiai kérdésekkel BERNÁTH JÓZSEF és WARTHA VINCE foglalkozik: az ásvány- és kőzettan művelését KRENNER JÓZSEF, FRANZENAU ÁGOSTON, SCHMIDT SÁNDOR és ROTH SAMU veszi át: bányageologiai problémákat különösen CSEH LAJOS, GESELL SÁNDOR és MADERSPACH LIVIUS tárgyal; a stratigrafia, tektonika, palaeontologia és egyéb fejezetek művelői közül elégséges BÖCKH JÁNOS, KOCH ANTAL, LÓCZY LAJOS, HANTKEN MIKSA, HERBICH FERENC, ZSIGMONDY VILMOS, STÜRZENBAUM JÓZSEF, PÁVAY ELEK, SCHAFARZIK FERENC, HOFMANN KÁROLY, TELEGDY ROTH LAJOS, INKEY BÉLA, PETHŐ GYULA, HALAVÁTS GYULA, SZONTAGH TAMÁS, MATYASOVSZKY JAKAB, STAUB MÓRIC és WINKLER BENŐ nevét megemlíteni; munkássá-

guk mindnyájunk előtt sokkal jobban ismert és nagyrabecsült, semhogy részletesen kellene ezt ismertetnem.

A nyolcvanas években újabb fiatal erők csatlakoznak a kipróbált, régi gárdához: BENE GÉZA, ILOSVAY LAJOS, KALECSINSZKY SÁNDOR, LOCZKA JÓZSEF, LÖRENTHEY IMRE, MELCZER GUSZTÁV, POSEWITZ TIVADAR, PRIMICS GYÖRGY, PETRIK LAJOS, SZÁDECZKY GYULA, SZTERÉNYI HUGÓ és ZIMÁNYI KÁROLY jelenik meg az előadóasztal mellett.

Az utolsó 25 esztendő mérvadó szereplőit nem kell felsorolnom. Még mindnyájunknak fülében csengenek azok a magas színvonalú előadások és viták, amelyeknek fültanui voltunk. Bármely külföldi tudományos társulat is büszkeséggel tekintené magáénak az itt előadottakat. *Ma is úgy érzem, hogy mindenben az elődök nyomdokait kell követnünk, ha biztosítani akarjuk a Társulat jövőendő szellemi életét.*

Társulatunk a földtannak főiskolai és középiskolai tanításával is több ízben foglalkozott. Így a Vallás- és Közoktatásügyi Miniszternél szorgalmazta, hogy a *budapesti egyetemen a föld- és őslénytan tanszéke, továbbá, hogy a József-műegyetemen és a vidéki egyetemeken az ásvány-földtan tanszéke kettéosztassék.* Hogy a Pázmány-egyetemen a földtan és őslénytan egyidőre valóban külön tanszéket nyert, ennek az eredménynek az elérésében Társulatunknak is része volt; sajnos, hogy azóta a viszonyok megváltozása miatt az őslénytan tanszéke egyelőre megint szünetel.

A középiskolában a Társulat a földtannak ugyancsak méltóbb helyet óhajtott biztosítani. Sajnos, itt eddig nem sok eredményt tudtunk elérni. A leánygimnáziumok tanrendjében néhány éven át a megfelelő helyen, t. i. a VIII. osztályban szerepelt az ásványtan és földtan mint önálló tantárgy. Ma már az illetékes körök meg nem értése folytán ez is megszűnt.

Büszkén tekinthetünk vissza a 75 éves multra. Ami pedig a jövőendőket illeti, Társulatunk szellemi életét nem kell féltetnünk. Dolgozni akaró és dolgozni tudó szakemberek mindig lesznek itt kellő számmal.

Egészen más azonban a helyzet a Társulat fennállását biztosító anyagi feltételeket illetőleg. Mint már említettem, alaptőkénk ma mit sem jövedelmez; tagtársainknak nagyrészt elvesztettük; megmaradt tagjaink anyagi képességükhöz mérten igyekeznek kötelezettségüknek eleget tenni, azonban a Társulat így befolyó jövedelme nem elégséges a „Földtani Közlöny“ jövőjének biztosítására. Pártfogónk, ESTERHÁZY PÁL herceg főúri bőkezűséggel siet segítségünkre, az állam a maga nehéz anyagi helyzetéhez képest meglehetősen anyagi támogatásban részesít. *Nyíltan kijelentem, hogy hasonló támogatást várunk el azoktól a vállalatoktól is, amelyek a földtani kutatásoknak anyagi előnyeit élvezik.* Halálával kell megemlékeznem itt a Salgótarjáni Köszön-

bánya s a Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulatról, melyek a jubileum alkalmából méltó adakozással fejezték ki Társulatunk iránt való élénk érdeklődésüket. Hisszük, reméljük, sőt elvárjuk, hogy a többiek sem fognak mögötte elháradni.

Végül engedje meg a tisztelt ünneplő közönség, hogy ezt a mai ünnepélyes alkalmat megragadva, néhány üdvözlő szót intézzek Társulatunk legrégibb tagjaihoz, akik között az első három Társulatunknak a multban elnöke is volt, ma pedig őket tiszteleti tagjaink sorában üdvözölhetjük. KOCH ANTAL-t 59 esztendő óta, TELEGDI ROTH LAJOS-t 55 év óta és SCHAFARZIK FERENC-et 50 esztendő óta mondhatja magáénak a Földtani Társulat. Ők hárman azok, akik a Társulatnak több mint félszázados történetét nemcsak végigélték, hanem annak irányításában nagyon tevékenyen részt is vettek. MÁGOCSDIETZ SÁNDOR-t 48 éve, IGLÓI SZONTÁGH TAMÁS-t 46 éve, NAGY LÁSZLÓ-t 45 éve, ILOSVAY LAJOS-t, SZÁDECZKY GYULÁ-t és THIRRING GUSZTÁV-ot 42 éve, BRAUN GYULÁ-t, HOITSY PÁL-t és ZIMÁNYI KÁROLY-t 40 esztendeje tisztelheti tagjai sorában a Társulat. *Nesztorainkat, akik nagyrészt vezetőszeretetet játszottak és játszanak ma is a Társulat történetében, akik mindvégig híven kitartottak a Társulat lobogója mellett, éltesse az Uristen a magyar kultúra dicsőségére még sokáig friss egészségben!*

I. A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET RÉSZLETES GEOLÓGIAI FELVÉTELEINEK FEJLŐDÉSE ÉS JELENLEGI ÁLLÁSA.

II. A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET ÚJ ÁTNÉZETES GEOLÓGIAI TÉRKÉPÉNEK ISMERTETÉSE.

Írta: PÁLFY MÓRIC dr.

Bár a mult század 50-es éve elötte is jelentek meg Magyarországról geológiai térképek, amik közül BEUDANT-nak 1822-ben, majd LILJENBACH-nak, HÄIDINGER VILMOS-nak térképei emelhetők különösen ki, de mindezek a térképek — jóllehet nagy ügybuzgalomról, nemes tudományoszeretetről, igazán úttörő munkásságról tesznek tanubizonyosságot — csak igen kis részleteikben támaszkodtak részletesebb vizsgálatokra.

Úgy a geológiai felvételekben, mint általában Magyarországon a geológia fejlődésében a mult század 50-es éveiben értünk el az első

fordulópont-hoz, amikor egyrészt a *bécsi Földtani Intézet* megkezdte hazánk területén is a geológiai felvételeket, másrészt a *Magyarhoni Földtani Társulat*nak 1850-ben történt megalakulásával lehetővé vált a geológiával foglalkozóknak és az iránta érdeklődőknek a társulatba való csoportosulása. Habár a Társulat munkája csak lassan haladhatott előre, mégis kétségtelenül nagy érdeme volt abban, hogy amikor az alkotmány helyreállítása után elérkeztünk a hazai geológiai vizsgálatok második fordulópontjához, a *m. kir. Földtani Intézet* felállításához, már kiváló hazai szakemberekkel is rendelkezhattünk.

A bécsi Földtani Intézet az ország területén először ú. n. átnézetes felvételeket végeztetett s azután tért át a részletesnek mondott felvételekre. Mondani is fölösleges, hogy ezek az ú. n. részletes felvételek mainap nagyon is átnézetes felvétekszámba mennek. A rendszeres felvételeket 1858-ban kezdték meg az osztrák geológusok hazánk területén, bár az intézet megbízásából PETERS és STUR már előbb is dolgoztak itt. Alig 10 év alatt felvették az ország északi részét kelet felé a Latorca völgyéig s délen Komárom vonaláig és a volt bánáti határörvidéket részletesen, a többi részt átnézetesen. A felvevő geológusok közül fel kell említsük a többek között HAUER, STACHE, WOLF, STUR, FOETTERLE, RICHTHOFEN, ANDRIÁN, MOJSISOVICH, STOLICZKA, TIETZE neveit, akik a rendelkezésükre álló rövid idő alatt az óriás területen igazán szorgalmas és becsületes munkát végeztek. Természetes, hogy az a pár év, amit az ú. n. részletes felvételekre fordíthattak, nagyon is kevés volt ahhoz, hogy a képződmények kijelölésében vagy helyes megállapításában nagyobb pontosságot elérjenek. Az 1865—1866-os években az osztrákok felvételi munkájában résztvett BÖCKH JÁNOS és GESELL SÁNDOR is, akik abban az időben a bécsi pénzügyminisztériumban, mint bányamérnökök, teljesítettek szolgálatot.

Az északmagyarországi részletes felvételeket a bécsi Földtani Intézet 1:144.000-es arányú térképlapokban adta ki, míg az egész ország átnézetes geológiai térképét az ausztriai tartományokéval egybekapcsolva HAUER állította egybe 1:576.000 arányú térképen. HAUER ezen az átnézetes térképen már felhasználta a magyar geológusok munkáit is, különösen SZABÓ JÓZSEF-nek Békés és Csanád megyékről, Heves—Szolnok megyékről, a Hegyaljáról megjelent térképeit, nemkülönben a *m. kir. Földtani Intézet*nek 1868—69-ben Buda és Pest környékén, valamint a Bakonyban végzett felvételeit, HOFMANN KÁROLY-nak zsilvölgyi és HERBICH-nek Erdély keleti határhegységéről való térképét is.

1868-ban érünk a hazai geológiai felvételek második fordulópontjához, amikor a földművelés-, ipar- és kereskedelemügyi minisztérium keretében felállítják a *Földtani Osztályt*, amit 1869-beu már az önálló „M. kir. Földtani Intézet“ megszerzése követ. Ezzel nagy erővel indult meg az ország területének magyar szakemberek részéről való felvétele. Mindenekelőtt a Dunántúl felvételét vette a *Földtani Intézet* programjába.

1877-ben a nyolc év előtt megkezdett dunántúli felvételek a Lajtahegység, Mosony és Sopron megyék egyes részeinek kivételével már befejezést nyertek s 1878-ban az egyes geológusok munkaterülete közötti kapcsolatot hozták létre.

Nem tehetjük, hogy a legteljesebb elismeréssel ne adózzunk itt a *Földtani Intézet* első munkatársainak, akik nyolc év alatt majdnem az egész dunántúli rész geológiai felvételével elkészültek. Ha a *Földtani Intézet* eme munkájában valami kifogásolnivaló van, az csak az a gyors iram lehet, ami a térképezés részletességének szolgált hátrányára, ellenben — különösen a hegységek rétegtani helyzetének megállapítása — a rendelkezésre állott rövid idő alatt annyira helyes volt, hogy azon az azóta végzett részletesebb vizsgálatok sem változtattak semmi lényegeset. Különösen ki kell emelni HANTKEN-nek az eocén- és oligocén-képződmények színtezésére vonatkozó tanulmányait, BÖCKH JÁNOS-nak a Bakonyban és Mecsekben, HOFMANN KÁROLY-nak a budai hegységben, az újbányai medencében és az Alpések nyúlványain, T. ROTH LAJOS-nak Sopron megyében végzett mintaszerű felvételeit. Ebben az időben kezdette meg HALAVÁTS GYULA is BÖCKH JÁNOS és T. ROTH LAJOS oldala mellett a fiatalabb neogénképződmények tanulmányozását, amihez azután mindmostanáig hű maradt.

A dunántúli felvételeket az Intézet 1:144.000-es méretű térképeken hamarosan ki is adta. Így már 1870-ban megjelentek Buda és Tata-Bicske környéke, melyek közül a budai 1880-ban már második kiadást is ért, 1879-ben 4, 1880-ban 7 és 1881-ben 8 lap jelent meg.

A dunántúli felvételekkel párhuzamosan HERBICH FERENC az erdélyi múzeum őre is megbízást kapott a Székelyföld és a keleti határhegység átnézetes felvételére, amely feladatot 1870—1875-ben végezte el.

A dunántúli felvételek befejezése után évtizedekre terjedő új felvételi programot készít az Intézet. E program szerint a Krassó-Szörényi hegységet s északi folytatása gyanánt az Erdély-Magyarországi határhegység és hozzájuk csatlakozó dombvidék felvételét vette tervbe úgy, hogy azután a felvételeket egyrészt az Északkeleti Kárpátok, másrészt Erdély belseje felé folytassa. Ennek a nagyarányú programnak végrehajtásán dolgozott 1879 óta a legutolsó időkig az

Intézetnek majdnem valamennyi tagja. A Krassó-Szörényi hegységet BÖCKH JÁNOS, T. ROTH LAJOS, SCHAFARZIK FERENC és kis részben a korán elhalt ADDA KÁLMÁN, a dombvidéket HALAVÁTS GYULA és KADIČ OTTOKÁR vették fel. A Marostól északra levő határhegységben LÓCZY LAJOS, HOFMANN KÁROLY, PAPP KÁROLY, PETHŐ GYULA, PRIMICS GYÖRGY, SZONTAGH TAMÁS, T. ROTH LAJOS, KOCH ANTAL, ROZLOZSNIK PÁL és PÁLFY MÓRIC dolgoztak. A Rézhegységet MATYASOVSKY JAKAB térképezte, míg HOFMANN KÁROLY és KOCH ANTAL az erdélyi óharmadkori területekről készítettek mintaszerű felvételeket.

Megindult a munka az Északkeleti Kárpátokban is, ahol POSEWITZ TIVADAR Mármaros és Bereg megyék flisterületeit vette fel, Erdély belseje felé haladva pedig a medence déli részét T. ROTH LAJOS és HALAVÁTS GYULA vették munka alá.

Amint a felvételek kelet felé haladtak, megkezdődött a Brassói és Persányi hegységek felvétele, amelyben JEKELIUSZ ERICH, T. ROTH KÁROLY, PÁLFY MÓRIC és WACHNER HENRIK külső munkatárs vettek részt.

1897-ben POSEWITZ TIVADAR az Északkeleti Kárpátok felvételével párhuzamosan a Szepes-Gömöri Érchegység északi szélén is megkezdte a térképezést s ezzel a geológiai felvételek új gócpontja keletkezett a Szepes-Gömöri Érchegységben. POSEWITZ itteni felvételéhez dél felé csatlakoztak GESELL-nek és a Földtani Intézethez beosztott bányamérnököknek, továbbá BÖCKH HUGÓ-nak, VITÁLIS ISTVÁN-nak és ROZLOZSNIK PÁL-nak az Érchegységre, valamint a gömöri mészkőterületre kiterjedő felvételei is.

1909-ben kezdetüket vették a Magyar Középhegység ÉK-i részének és a Középhegységet észak felől kísérő szénteknőnek geológiai felvételei, melyeknek a Gömör-Szepesi Érchegység felvételeivel kellett volna összeolvadni. Amíg e területnek a Galga völgyétől kb. a Mátra és Bükk érintkezéséig terjedő részét NOSZKY JENŐ külső munkatárs térképezte, addig a Bükk-hegység, valamint a Borsodi szénmedence felvétele SCHRÉTER ZOLTÁNNak jutott osztályrészül.

1913-ban megindította az Intézet az északnyugat-magyarországi rész felvételét is, főleg abból a célból, hogy Magyarország kiadandó átnézetes térképénél ne legyünk kénytelenek a régi osztrák, ma már elavult, felvételeket felhasználni. Ezek a felvételek Lóczy igazgató személyes irányítása mellett kezdődtek s azokban SCHRÉTER ZOLTÁN, VIGH GYULA, VOGL VIKTOR, TOBORFFY GÉZA, FERENCZI ISTVÁN és MAROS IMRE intézeti tagokon kívül több külső munkatárs is részt vett.

Mielőtt azonban az egyes munkatársak felvételei itt szerves egésszé olvadhattak volna össze, bekövetkezett hazánk e részének megszállása is, s így e munka, bár az eddigi vizsgálatok is nagyon becses eredményeket szolgáltatottak, befejezetlen maradt.

Meg kell emlékezzem még az Intézet *bányageológiai* felvételeiről is, amik 1884-ben indultak meg és sorra kerültek Selmec- és Körmöcbánya, a nagybányai bányakerület, az erdélyi Érchegység, a Szepes-Gömöri Érchegység bányaterületei és az utóbbi években Csonka-Magyarország szénterületei. Ezekben a munkákban résztvettek: GESELL SÁNDOR, PÁLFY MÓRIC, ROZLOZSNIK PÁL, SCHRÉTER ZOLTÁN, T. ROTH KÁROLY intézeti tagokon kívül BÜCKH HUGÓ és VITÁLIS ISTVÁN külső munkatársak, valamint az Intézethez 1901—1911. évek között beosztott bányamérnökök is.

1909—1918 között az intézeti felvételek menetében némi változás történt. Ugyanis, mivel a geológiai térképek kiadása már igen nagy hátralékot szenvedett, az Intézet igazgatósága szükségesnek tartotta, hogy az egyes régebbi felvételeket reambuláltassa s az egyes képződményeket speciálisan tanulmányoztassa, nemkülönben a Dunántúl egyes hegységeit is az újabb geológiai térképek kiadása előtt átdolgoztassa. Ily megbízás alapján SCHAFARZIK FERENC, T. ROTH LAJOS, HALAVÁTS GYULA, SCHRÉTER ZOLTÁN a Krassó-Szörényi hegységben, SZONTÁGH TAMÁS, ROZLOZSNIK PÁL és PÁLFY MÓRIC a Bihar- és Béli-hegységekben, T. ROTH KÁROLY a Rézhegységben végeztek reambulációt, PAPP KÁROLY, IFJ. LÓCZY LAJOS és VADÁSZ ELEMÉR az erdélyi Érchegység s a Torda-Torockói hegység flis- és szirtvonulatának, SZENTPÉTERY ZSIGMOND a mezozoós eruptívumoknak, LIFFA AURÉL a vaskő—dog-nácska—ómolodvai kontaktos vonulat tanulmányozására kapott megbízást, míg TAEGER HENRIK porosz geológus és VADÁSZ ELEMÉR a bakonyi, illetve a mecseki felvételek átdolgozását végezte.

1910-ben az Intézet kiterjesztette felvételeit Horvátországra is s ennek keretében KADIČ OTTOKÁR, VOGL VIKTOR és KORMOS TIVADAR intézeti tagokon kívül még KOCH FERENC, POLJÁK JÓZSEF és SALOPEK MARIÁN horvát geológusok végeztek felvételeket.

1891-ben a talajok tanulmányozására az agrogeológiai osztály létesült, melynek munkájáról TREITZ PÉTER főgeológus fog beszámolni.

A dunántúli geológiai térképek kiadása után az Intézet a térképeket már 1 : 75.000-es lapokon előbb kézifestéssel, majd színnyomatban adta ki, de — mint a bemutatott térképen látni lehet — a térképek kiadásával nagy hátralékban maradt. 1910 után nagyarányú programot tűzött ugyan ki a térképek kiadására és a hegységek monografikus leírására, de ennek keresztülvitelét a világháború megakadályozta és

az 1918. évi összeomlás következtében előállott pénzügyi helyzet annak megvalósítását még sokáig lehetetlenné teszi.

A „*m. kir. Földtani Intézet*“ 55 éves felvételi munkáját a bemutató térkép tünteti föl, melyből kitűnik, hogy Csonka-Magyarországnak meghagyott kevés hegyes- és dombosvidék is jóformán már fel van véve. Ezek a felvételek azonban — különösen a dunántúli részek — nem terjedtek ki a legapróbb részletekre, sőt sok helyen nagyon is átnézetesek. A „*M. kir. Földtani Intézet*“ jövőbeli feladata az lehet, hogy a megmaradt országrész egész területét a legapróbb részletekre kiterjedőleg átdolgozza úgy tisztán tudományos, mint gyakorlati irányban. Emellett igen nagy és fontos feladat háramlik az Intézetre még annak a hatalmas anyagnak a feldolgozása révén, amit 50 éves munkája alatt Nagy-Magyarország egész területéről összehordott.

*

Magyarország átnézetes geológiai térképe a magyar geológusok felvételeinek felhasználásával hosszas vajadás után csak a millenium esztendejében, 1896-ban tudott megjelenni. Egy átnézetes térképet Európa internacionális geológiai térképe részére ugyan már 1885-ben összeállított BÖCKH J., HOFMANN K., KOCH A., LÓCZY L., T. ROTH L. 1 : 1,296.000-es méretben, de csak 1887-ben határozta el a Magyarhoni Földtani Társulat választmánya, hogy nagyobb — 1 : 1,000.000 — méretben külön is kiadja az ország geológiai térképét. Erre a célra a magyar geológusok ismert mecénása, SEMSEY ANDOR, 500 forintot ajánlott fel, míg a Földtani Intézet, illetve a földművelésügyi minisztérium szintén 500 forintot vállalt magára. A térkép elkészítése és kiadása azonban 1896-ig húzódott el. E térképen a dunántúli rész, a Krassó-Szörényi hegység, Bihar-hegység egy része, a Hegyes Drócsa, az erdélyi óharmadkori terület, valamint az erdélyi keleti határhegység, Nagybánya környéke már a *Földtani Intézet* felvételei alapján készült. A felsőmagyarországi részre felhasználták ugyan mindazokat az irodalmi és kézirati adatokat, amik HAUER térképének megjelenése, tehát a 70-es évek eleje óta e területre vonatkoznak, mégis igen nagy terület volt az, amit csak az osztrák geológusok felvételei alapján lehetett feltüntetni. A kartografailag is igen szép térkép az üledékes képződményeket 26, a tömeges képződményeket és azok törmelékképződményeit 11 színben tünteti fel. Nagy hátránya e térképnek, hogy rajta a geológiai viszonyok kizárólag csak az ország határai között vannak feltüntetve s így a Kárpátok hegyszerkezetét nem lehet róla leolvasni. A térkép így is nagy hiányt pótol s a *Földtani Társulat* választmányát meglepte az a nagy kereslet, amiben a térkép úgy az iskolák, mint a magánosok

köréből részesült. 1896-ban a legvérmesebb reményekkel sem lehetett feltételezni, hogy az 1000 példányban kiadott térkép 10 év alatt elfogyjon.

Fel kell említsék még egy átnézetes geológiai térképet, ami nem jelent ugyan meg nyomtatásban, de néhány példány mégis készült belőle s különösen a felsőoktatás szempontjából, tekintve nagyobb méreteit és nagyobb részletességét, ma is megbecsülhetetlen. A *Földtani Társulattól* kiadott térképpel szemben megvan az az előnye is, hogy rajta a Kárpátok flisvonulata jobban tagozott és a *m. kir. Földtani Intézet* részletes felvételeit már 1898-ig felhasználták. Ezt az 1:360.000 arányú térképet bold. LÖCZY LAJOS az 1900. évi párisi világi kiállításra állította össze.

Az 1900-as évek vége felé mind sürgősebbé vált egy újabb átnézetes térkép kiadása és pedig, hogy a gyakorlati igényeket is kielégítse, nagyobb, 1:500.000-es, vagy 1:600.000-es mértékben. Minthogy ez átnézetes térkép miatt sok vád érte a *Földtani Intézetet*, szükségesnek tartom felemlíteni azt az okot, ami miatt annak megjelenése halasztást szenvedett s ezideig is elmaradt. Ez az ok pedig az volt, hogy a felsőmagyarországi terület nagy részéről még mindig csak a régi osztrák felvételekkel rendelkezünk s azért, hogy erről a területről is a réginél megbízhatóbb képet nyújthassunk, LÖCZY LAJOS igazgató 1913-ban, amikor végre a költségekre fedezetet nyert, megindította a felsőmagyarországi résznek pár évre tervezett reambulációját. Az Északnyugati Kárpátok szerkezetének érdekes problémái azonban ezeket a reambulációkat eredeti céljuktól elterelték s az átnézetes felvételt felváltotta a legrészletesebb. A kiütött világháború a munkatársak jórészt elvonta a munkától, az összeomlással pedig füstbe mentek a legszebb tervek.

1921 elején fölmerült annak szükségessége, hogy Magyarország átnézetes geológiai térképét a legrövidebb idő alatt kiadjuk. A *m. kir. Földtani Intézet* vállalkozott is rá, hogy 1:600.000-es méretben, 50 éves részletes felvételeinek felhasználásával 3 hónap alatt elkészíti az ország délkeleti negyedét s hasonló időközökben a többi részeket is. Lázas munkával az intézet minden tagja hozzákezdett a térkép kidolgozásához s a térkép a megígért időre el is készült. Időközben azonban előkerült LÖCZY említett térképének még 1910-ben készült 1:900.000-es arányú redukciója, amelynek rövid idő alatt való át-dolgozását PAPP KÁROLY egyetemi tanár vállalta magára. Tekintettel arra, hogy ez a térkép készen volt, habár csak az 1898-i állapotot tüntette is fel, az illetékesek annak kiadása mellett döntöttek. Ez a térkép, melynek ízléses kiállítása, pontos nyomása a Magyar Földrajzi Intézet dicsőségére válik, végre 1923 elején meg is jelent.

A m. kir. Földtani Intézet a tőle készített 1 : 600.000-es térképét 1921/1922 telén 1 : 500.000-es alapra dolgozta át, melynek DK-i negyedrészt van szerencsém kéziratban bemutatni. Az északkeleti negyed 1 : 200.000-es lapokon kidolgozva nagyrésztben szintén készen van. A további részek elkészítését, minthogy kiadására a közeljövőben remény nem volt, egyéb időszerűbb munkák miatt az Intézet elhalasztotta.

Mindenekelőtt meg kell jegyezzem, hogy a bemutatott térképlap nagyrésztére már részletes felvételek állottak rendelkezésünkre s ennek tudható be, hogy ezek a helyek térképünkön túlszűfoltak. Vázlatos térképet készíteni, ahol a készítőt nem köti az egyes képződmények helyeinek pontos térbeli rögzítése, nem ütközik nehézségbe, de átnézetes térképet készíteni, amelyen az egyes képződmények előfordulási helyei és határai lehetőleg pontosan legyenek feltüntetve, mily nehéz feladat, azt csak az tudja, aki 1 : 25.000-es részletes felvétel után akar 1 : 500.000-es térképet készíteni. Ennek a részletességnek azonban mai helyzetünkben lehet még egy előnye is, t. i. az, hogy — ha e térképet ki tudjuk adni — legalább rögzíthetjük rajta a magyar geológusok 50 évi munkásságát, hiszen jelen helyzetünkben vajmi kevés kilátásunk lehet hátrálékos részletes térképeink kiadására.

Térképünk az üledékes képződményeket 38, a tömeges kőzeteket és azok törmelékképződményeit tulajdonképpen csak 5 színben tünteti fel, de — mint alább látni fogjuk — a tömeges képződményeket a térképen használt módszer szerint szinte korlátlan számban kijelölhetjük. A színezésnél az internacionális színkulesot vettük alapul.

Az üledékes képződményeknél az eddigi szokásos beosztásokat tartottuk szem előtt. Ezekre vonatkozólag röviden csak a következőket jegyezzük meg: *Részletesebben tagoltuk a pleisztocént,* amelyben az összefoglaló jelzésen kívül kiválasztottuk a *lősz*t, *babérces agyagot*, *fütóhomokot*, *mészluját*, *tőzeget*. Az idősebb képződményeknél megtartottuk a szisztémák kettős vagy hármas beosztását. A kréta-oligocén-képződményeknél az illető képződmény színén kék pontozással feltüntettük a flisfaciest. A felsőkréta és eocén közé átmeneti tagul közbeiktattuk a felsőkréta-regresszió és erdélyi középeocén-transzgresszió között lévő szárazföldi üledéknek, az alsótarkaagyagnak és szentpéterfalvi rétegeknek színkulesát. A *metamorf paláknál* eltértünk a régi hármas beosztástól s az újabb felfogás szerint a *csillámpalát* a *gneisszel* és a *fillitet* jelöltük ki, az utóbbiban a közbetelepült kristályos mészkővel.

A *tömeges kőzetek és törmelékképződményeinek* kijelölésénél új módszerrel tettünk kísérletet. Abból indultunk ki, hogy a geológiai térképnek elsősorban az *egyes vulkánosságai korszaknak elterjedését*

kell kitüntetni s csak másodsorban az egyes vulkános korszakokon belül a petrográfiai kifejlődést. Az eddigi térképeken tisztán petrográfiai módszert alkalmaztak, tekintet nélkül a vulkáni kőzetek korára. Így azután egy színnel jelölték az archai, triáshi és krétakori gránitot és dioritot, a permii és kréta kvareporfirt, diabázt stb.

Azt a kijelölési módszert, amit e térképen követtünk és amit a magyarországi vulkánosságra kivihetőnek találtunk, a következőkben ismertetem. A hazai vulkánosság eddigi ismereteink szerint négy nagyobb időszakra esik. E szerint a térképen megkülönböztettünk:

1. *Perm előtti vulkánosságot*
 - a) normális állapotban,
 - b) metamorf állapotban.
2. *Perm vulkánosságot.*
3. *Mezozói vulkánosságot.*
4. *Krétakori vulkánosságot,*
5. *Neogén vulkánosságot.*

A bemutatott térképen öt tömör szín jelöli a hazánk e négy fő vulkáni időszakában feltört képződményeket. Minden egyes csoportban három alosztály van:

- a) *savanyú kőzetek.*
- b) *neutrális kőzetek.*
- c) *bázisos kőzetek.*

Ez a három alosztály az alapszínen, az alapszínnél egy árnyalattal sötétebb színű pontozással és vonalzással van feltüntetve, úgy, hogy ez a vonalzás és pontozás távolról nézve nem látszik s így egy ilyen korszak vulkánosságát távolabbról egyszínűnek látjuk s csak közelebről tekintve ismerjük fel abban a savanyú, normális és bázisos kőzetek elterjedését. Az egyes alosztályokon belül görög betűkkel jelöltük a petrográfiailag különböző fajta kőzeteket.

A vulkáni törmelékképződmények kijelölésére az Európa internacionális térképén is alkalmazott vonalzást használtuk oly módon, hogy az erupciók bazicitása szerint az egyes alosztályok tömör színével való különböző irányú vonalzással annak a korszaknak színén tüntetjük fel őket, amely korszakban kitörésük történt. Így pl. a kréta zöld színén a krétakorú vulkánosság tömör színű, különböző irányú vonalzása jelzi a kiülféle bazicitású krétakorú tufákat, a mediterrán-, szarmata-, pontusi vagy levantei korok színén levő vonalzások jelölik az illető korokban keletkezett vulkáni tufákat. Így tehát nemcsak általában a neogén vulkánosság tufáit látjuk a térképen, hanem a vonalzás iránya megmutatja a bázisos, normális és savanyú kőzeteket, a vonalzás alatt levő alapszín pedig megadja e tufák közelebbi korát is.

Ismeretes, hogy a Szentendre-Visegrádi hegységtől kelet felé haladva az andezitvulkánok kitörése mind fiatalabb korban következett be: Visegrád és a Cserhát környékén a *felső mediterrán alján*, a Hargitta déli részén már a *levanteiben*. E szerint a Cserhát tufáit a felső mediterrán alapszínén, tovább a szarmatáén, azután a pontusién, míg a Hargitta déli részén már a levanteién kell ugyanazzal a vonalzással feltüntetni. Tekintve, hogy úgy a felső mediterrán, mint a szarmata, pontusi és levantei korszak alapszíne a sárga különböző árnyalata, a neogén-pleisztocén tufavonulat alig elütő színárnyalatban fog az egész vulkánkoszorúban jelentkezni, de az alapszín mindenütt el fogja árulni a vulkáni kitörések korát is.

Ezekben voltam szerencsés röviden e geológiai térkép alapelveit ismertetni.

AZ AGROGEOLOGIA MULTJA ÉS FELADATAI HAZÁNKBAN.

Írta: TREITZ PÉTER.

A talaj tulajdonságainak vizsgálata és a kutatások adatainak ábrázolása igen régi keletű tudományos munkálkodás. Ismeretes, hogy a geológiai térképeknek is bizonyosfajta talajtérkép volt az őse, a felszíni talajtérképből fejlődött ki a geológiai térkép.

Magyarországnak természeti sajátosságai is már századokkal ezelőtt felkeltették a tudósoknak érdeklődését; a sós tavaknak, a sókivirágzásoknak, a nagyterjedelmű futóhomok-területeknek meg lápoknak sok kutatója volt.

A legrégebb hazai munkák, melyek talajtani vonatkozásúak, a szikós tavakról és a sós területekről szólnak, persze latinul. Ilyenek FARKAS JÓZSEF-é 1763-ból és PÁZMÁNDI-é 1770-ből. Külföldiek is tanulmányozták sós tavainkat: RÜKKERT 1791-ben, OTTINGER 1801-ben, BERZELIUS 1824-ben közölték vizsgálataiknak eredményeit. 1840-ben kezdődik a magyar tudósok közleményeinek sorozata BALOG JÓZSEF munkájával. A szabadságharc persze megakadályozta a kutatások folytatását. A sós talajok kutatása az osztrák uralom alatt azonban újra nagy lendületet vett. MOSER ISTVÁN tanár, RAGSKY FERENC, a bécsi Földtani Intézet tagja, továbbá WOLF és RICHTHOFEN az Alföldnek északi részében nagyértékű kutatásokat végeztek. Ebben az időben, 1856-ban kezdődött a hazai talajvizsgálatok mesterének.

SZABÓ JÓZSEF-nek munkássága is, kinek nyomába KVASSAY JENŐ kultúrmérnök lépett; végül húsz évi szünet után az újonnan alapított agrogeológiai osztály vette fel a szikes és sós talajok vizsgálatának fonalát az 1892. évben.

A futóhomokról és hasznosításáról ugyancsak ilyen régi keletű munkáink vannak. Már 1808-ban kezdődik a homokról szóló munkáknak sorozata. WITSCH, MOLNÁR, VEDRES, HUBENY, BÁTKY, PLOETZ, GOTTLIEB WESSELY írtak e tárgyról.

Ügyszintén a tűzegekről szóló munkák sorozata is már a múlt évszázadban indul meg. BERZEVITZ G. 1803-ban írta az első munkát felsőmagyarországi tűzegekről és 1857-ben KORNHUBER a Hanságról, végül POKORNY, majd STAUB az egész ország tűzegtelepeiről térképet is adott.

A tulajdonképeni talajtérképező munka sokkal későbben kezdődött. Ezek közül a legismertebb az orosz GROSUL TOLSTOJ-féle 1856-ban készült munka, mely az oroszországi steppek elterjedését és válfajait tünteti fel. Utána SZABÓ JÓZSEF-nek talajtérképe következik 1861-ben *Békés és Csanád megyékről*, azután 1866-ban a bécsi kormány LORENZ V. LIBURNAU munkáját adja ki: *Die Bodenkulturerhältnisse des Österreichischen Staates*. Ez az első átnézetes térkép, mely Magyarországnak talajviszonyait is feltünteti.

A bécsi geológiai intézetnek tagjai, midőn a Nagy-Alföld keleti részén dolgoztak, tulajdonképen szintén talajtérképeket készítettek. Így RICHTHOFEN 1860-ban a Nyírséget és WOLF 1867-ben a Hortobágy északi részét térképezte.

Legelső agrogeológusunk azonban SZABÓ JÓZSEF volt, ki MOLNÁR ISTVÁN vegyésszel együtt készítette el az oroszok után a legelső talajtérképeket. Már négy évvel a GROSUL TOLSTOJ-féle térkép után elkészült *Békés és Csanád megye* talajtérképe a leírással együtt, majd 1867-ben *Tokaj-Hegyalja* térképe, 1868-ban *Heres megye* talajtérképe és 1880-ban *Bugyi környékének* leírása. SZABÓ JÓZSEF munkássága ezután a geológiai felvételekre szorítkozott s ezzel a talajvizsgálat és térképezése megszűnt, bár SZABÓ JÓZSEF mindig hangoztatta a talajfelvételek fontosságát. MATTYASOVSZKY JAKAB m. kir. geológus az 1874. évi wieni kiállításon látott talajtérképek alapján 1880-ban nyomatékosan ajánlotta hasonló felvételek felkarolását és midőn SZABÓ JÓZSEF, mint a Földtani Társulat elnöke, egy közgyűlést megnyitó beszédében is sürgette az országnak talajtani átkutatását, BÖCKH JÁNOS, a M. Kir. Földtani Intézet igazgatója csakugyan fel is terjesztette egy agrogeológiai osztály szervezése tárgyában írott tervezetét. Öt évvel később, 1891-ben BETHLEN ANDRÁS gróf földművelésügyi miniszter valósította meg a felterjesztésekben foglalt tervek és el-

rendelte egy agrogeológiai osztálynak létesítését a Földtani Intézet keretében. A magyar agrogeológiai intézmény volt Európában a második, mert az első, a porosz állami intézet, 1882-ben létesült.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a *Magyarhoni Földtani Társulatnak a hazai talajkutatás rendszeresítése tárgyában közvetve bár, de mégis nagyon fontos szerepe volt.*

A magyar agrogeológiai felvételek egyenesen a porosz mintára készültek. A felvétel főcélja a geológiai kép kidomborítása volt, míg a talajnak tanulmányozására és jelzésére csak második helyen került sor.¹ Magyarország talajai minden tekintetben különböznek a tőle északra fekvő országok talajaitól. A származás, a természeti tulajdonságok tekintetében olyan alapvető eltérések mutatkoztak, hogy az eredmények nem is voltak a külföldiekkel összehasonlíthatók és összeegyeztethetők. Mindinkább szükségessé vált tehát *a hazai talajtípusok regisztrálása egy átnézetes felvétel keretében.* Az 1896. évben terjesztette be a minisztériumnak az első e célt szolgáló tervezetét az agrogeológiai osztály akkori vezetője, INKEY BÉLA.

Az eddigi cél elérhetetlen volta, nevezetesen: *egy térképen kijelölni a geológiai alapot és a talajminőségeket.* a munka folyamán mindjobban nyilvánvalóvá vált. Azonban INKEY BÉLA memorandumra csak tizenégy év után volt megvalósítható.

Időközben SEMSEY ANDOR, a természettudományoknak nagynevű mecénása, engemet és TIMKÓ IMRÉ-t, mint az agrogeológiai osztály tagjait, tanulmányútra küldötte Oroszországba és Romániába. E tanulmányút fordulópontjává vált a magyarországi agrogeológiai térképezésnek. A keleti országok talajtípusaiban ugyanis a hazai típusok hasonmásaira akadtunk, az orosz és román szaktársakkal végzett közös bejárások és szakértekezletek pedig kikutatták egy olyan közös konferenciának a nélkülözhetetlen és szükséges voltát, melyen Európa keleti és nyugati országaiban működő agrogeológusok a különböző országokban uralkodó talajtípusokra vonatkozó szakkérdésekben meggyezést keresnének. A m. kir. Földtani Intézet akkori igazgatója, LÓCZY LAJOS magáévá tette az ügyet és szétküldte a meghívókat. Így ült össze 1909-ben az *első nemzetközi agrogeológiai konferencia Budapesten.*

A konferenciának tárgyalásain csakhamar nyilvánvalóvá vált,

¹ Ilyen eljárással dolgoztak hosszú időn át velem együtt a m. kir. Földtani Intézet összes agrogeológusai, mint: INKEY BÉLA, HORUSITZKY HENRIK, TIMKÓ IMRE, LIFFA AURÉL, GÜLL VILMOS és LÁSZLÓ GÁBOR, kiknek munkáiról INKEY B.: A magyarországi talajvizsgálat története (Budapest, 1914, a m. kir. Földt. Int. kiadv.) című műve részletesen beszámol.

hogy az a kívánság, miszerint a talajtérképezés választassék külön a geológiai térképezéstől, minden országban meg volt és e közös kívánság egyhangú határozatba is ment. E határozat így szólt: *Kívánatos a talajtípusok átnézetes térképeinek mielőbbi elkészítése, még pedig a talaj zónális elterjedésének tekintetbevételével.*

Ezt a feladatot csak így lehet megoldani, ha a térképezés a geológiai alaptól *függetlenül és elkülönítve* történik. És mintán az 1910. évben a második nemzetközi agrogeológiai konferencia ezt a határozatot szintén magáévá tette, ez meggyőzte a m. kir. Földtani Intézet igazgatóját, hogy ily szétválasztásra a sikeres és hasznos munka érdekében csakugyan szükség van. Elrendelte tehát, hogy külön készüljön a talajtérkép és külön a geológiai térkép, egy későbbi értekezlet eredményeként pedig elhatározza, hogy *az agrogeológusok az eddig szokásos részletes felvételeket abbahagyva, mindenekelőtt készítsék el az országnak átnézetes talajtérképét.*

E rendeletnek alapján kezdtük meg 1911-ben *Magyarország átnézetes talajtérképének* elkészítését, és pedig nem geológiai alapon, hanem természeti hatások figyelembevételével, melyet a természet tényezői: a klíma és az ősi növényzet a talajalakulás folyamataira kifejtenek és amelyeknek eredménye a talajszelvényben nyilvánul meg.

A közbejött világháború a térkép elkészítését ugyan késleltette, de nem akadályozta meg. Az eredmények összefoglalása két térképen történt. Egyiket TIMKÓ IMRE m. k. agro-főgeológus készítette és ez a Magyar Földrajzi Intézet „Világtérképé”-ben nyomtatásban meg is jelent. A másikat van szerencsém itt bemutatni. Minthogy az orosz fennsíkon a klíma tényezőinek hatása akadály nélkül érvényesülhet, természetes, hogy a talajövek a klímaövekkel esnek össze. Azonban a Kárpátok bércfalánál a klíma- és talajövek véget érnek; a hegykoszorún belül a klímátípusok esikjai magasság szerint helyezkednek el egymás fölött, mely elhelyezkedéshez idomulnak a talajövek is. Ennek a ténynek kiderítése nem volt nehéz, minthogy a magas fokon álló hazai *erdészeti szaktudomány kitűnő növényökológiai térképeket juttatott kezünkhöz.*

Klímatérképünk eddig még nincs, azonban minthogy a növényzet a legérzékenyebb klímajelző, az erdészet által készített növényterképek kitűnő és biztos alapot nyújtottak a talajrégiók határainak megállapításához. Nem mulaszthatom el, hogy e helyen is ki ne emeljem, milyen nagy köszönettel tartozunk mi agrogeológusok is az erdészek tudományos munkásságának, különösen FEKETE L. és BLATTNY TIBOR nagyértékű felvételeinek, melyeket *Magyarország erdőtalkotó jáinak elterjedése* című munkájukban foglaltak össze. Sajnos, a csehek még sok kéziratot elégettek, pótolhatatlan kézirati térképekkel és írott jegyzet-

tekkel együtt és csak az maradt meg, ami a munkában nyomtatásban megjelent.

A világháború megakadályozta a harmadik nemzetközi agrogeológiai konferencia megartását, úgyhogy az csak tizenkét évvel a második után, 1922-ben csonkán ültetett össze Prágában. Az 1925. évben ülésezett Rómában a negyedik ilyen konferencia, melyeknek hivatalos nevei igen érdekesen mutatják a talajismerettel foglalkozók felfogásának változását. Az első és második konferencia u. i. még *agrogeológiai konferencia* nevét viselte, a harmadik már elhagyta a geológia jelzést és pusztán a *pedológiai* jelzőt viselte. A negyedik pedig érthetően kinyilatkoztatta, hogy nem kíván semmiféle más tudományszakhoz csatlakozni, hanem mint önálló szaktudomány kíván érvényesülni és működni, mely célból egy társulatot is szerveztek: *Nemzetközi Talajtani Egyesület* címen, mely a talajnak tudományos vizsgálatát és a vizsgálatok eredményeinek gyakorlati alkalmazását tűzte ki célul. A világ minden országából összesereglett tudósok ezzel az alapítással félreérthetetlenül jóváhagyták és helyesnek mondták ki azt a felfogást, mely szerint Lóczy Lajos annak idején a talajtérképeknek a geológiai térképektől való különválását elrendelte. Így Lóczy Lajos ezzel az intézkedéssel a többi intézetet egy negyedszázaddal megelőzte.

A negyedik konferencia elhatározta továbbá azt is, hogy elkészíteti a *világ felszínét borító talajoknak átnézetes térképét*. A térkép nem geológiai, hanem természettudományi alapon áll, a típusoknak elkülönítésére a talajszelvény minősége szolgál.

Az irányváltás tökéletes voltának jellemzésére fel kell említenem, hogy a térkép egyöntetűségét biztosítandó, a negyedik konferencia egy szerkesztőbizottságot választott s ez legutolsó ülését 1925. év május 8-án és 9-én Berlinben tartotta a porosz geológiai intézetben. A porosz intézet tagjai és vezetősége a talajtérképezésben eltöltött negyvenhárom évi működés után szükségesnek látták külön talajtérkép készítését és késznek nyilatkoztak közreműködni ennek a térképnek elkészítésében.

Ezzel áttekintést nyújtottam a hazai agrogeológia multjáról, a következőkben jövőjéről, a jövő terveiről kell szólanom.

A külföldi intézetekben most a rendes munkán kívül az átnézetes térkép készítését vették tervbe. A Magyar Földtani Intézet agrogeológiai munkásságának jövőjét illetőleg most nem tudok felvilágosítással szolgálni.

Ami a külön működő talajtani osztályt illeti, munkatársaimmal az első és második nemzetközi agrogeológiai konferencia által kijelölt és a Földtani Intézet igazgatósága által 1910-ben jóváhagyott terv

alapján dolgozom tovább. E csendes munkának első eredményét, *az ország átnézetes talajtérképét* van szerencsém itt bemutatni.

A fentjelzett terv szerint e munka elkészülte után az egyes talajzónákban vagy talajrégiókban uralkodó talajtípusoknak tanulmányozása és monografikus leírása következne.

Most ez a munka folyik. Csonka-Magyarország földműves-iskolái birtokainak térképezése és talajainak tanulmányozása keretében. Mint-hogy e birtokokon a talajművelés módjairól, tápanyagok pótlásának időpontjairól és a termésnek táblánkénti eloszlásáról, valamint a meteorológiai és klímabeli változásokról pontos feljegyzések állanak rendelkezésre, meg vagyok győződve, hogy munkánk a talajtan szaktudományának fejlesztésére fog szolgálni s ezzel együtt a gyakorlatnak is nagy hasznára fog válni.

ÉRTEKEZÉSEK.

AZ 1925 JANUÁRIUS 31-I EGRI FÖLDRENGÉS.¹

— Az 1. ábrával és egy térképmelléklettel. —

Írta: SCHRÉTER ZOLTÁN DR.²

1925 januárius 31-én erős földrengés rázta meg a Bükk-hegység délnyugati oldalán elterülő dombvidéket, amely Eger városában s a környékbeli községekben jelentékeny pusztításokat okozott s a lakosság körében nagy rémületet keltett. Eger környéke már régóta ismeretes mint szeizmikus terület (5, 616) s ezért nem volt meglepő újabb földrengés jelentkezése.

A Bükk-hegységnek ezen az oldalán egy régiebb földrengés, amiről az idősebb egri lakosok említést tettek, az 1880-as évek elején volt. Pontos adatok sem az időre, sem a rengés lefolyására vonatkozólag nincsenek. Lehetséges, hogy talán az 1883 március 27—29-i miskolci (6, 50), vagy az 1883 december 1-i mocsolyási rengéssel (6, 55) egy időben volt itt is kisebb rengés. 1896 november 30-án, a mostani rengés területére eső Mezőkövesden és Egerfarmoson volt kisebb rengés; 1901 november 15-én pedig Bükkzsércen és Cserépfalun volt kisebb földrengés és földalatti moraj. (2, 13.)

Erőteljes földrengés rázta azonban meg a Bükk délnyugati oldalát Eger középponttal 1903 június 26-án, reggel 5 óra 28 perckor (3, 20-26, 4, 103-9). E rengéskor, amely körülbelül a VIII. fokot érte el, számos fal megrepedt, kémények ledőltek; e mellett a földfelszín hullámzó mozgását és erős földalatti morajt észleltek. A földrengéstől megrázott terület legszélső városai Fülek, Rimaszombat, Rozsnyó, Nyíregyháza,

¹ A m. k. Földtani Intézet igazgatóságának megbízásából alkalmam volt a földrengéstől legjobban sújtott vidéket a helyszínen tanulmányozni. Eger városából, Egerszalók, Kistálya-Andornak, Ostoros, Novaj, Deménd, Kerecsend, Szomolya és Noszvaj községekből leírtakat tehát a helyszínen szerzett tapasztalatok és kapott adatok alapján közlöm. Az e községeken kívül eső területre vonatkozó adatokat legnagyobb részét a szétküldött kérdőívekre a bpesti Tud.-Egyetem Földrengéstani Intézetéhez beérkezett válaszokból merítettem. Az adatoknak felhasználás céljából szives átengedéséért KÖVESLIGETHY RADÓ egyet. ny. r. tanár úrnak és MORAVETZ KÁROLY tanár úrnak mondok köszönetet.

² Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925. évi március hó 4-iki szakülésén

Hajdúhadház, Jánoshida és Jászberény voltak. Kisebb rengések voltak még Egerben 1922 augusztus 12-én és 21-én (9, 19-20). Felemlítem itt, hogy GALLASY J. földbirtokos úr közlése szerint a jelenlegi rengési területre eső Berta-majorban még a következő időpontokban észleltek kisebb rengéseket: 1911 július 8-án; 1916 június 19-én, 1917 július 14-én és 1923 február 9-én.

A földrengés kiterjedése. A jelenlegi földrengés valamennyi a vidékről ismert korábbi földrengésnél nagyobb erősségű és nagyobb kiterjedésű volt. Annak a területnek, ahol a földrengést emberileg érzékelték, vagyis a *makroszeizmikus területnek* a széleit a következő városok és községek jelzik: Budapest, Pócsmegyer, Dömös, Váchartyán, Vanyarc, Pásztó, Salgotarján, Putnok, Szalonna, Sátoraljaújhely, Csaroda, Csenger, Sáp, Gyoma, Szarvas, Kecskemét. E területnek — amelynek szélein a *Forel-Mercalli*-féle 12 fokos erősségi fokozat szerint körülbelül III—IV. fok lehetett a rengés erőssége — a hossza ÉK—DNy-i irányban körülbelül 300 km, legnagyobb szélessége erre merőleges irányban körülbelül 170 km-nyi volt.

A kisebb rengést szenvedett terület közepetáján találjuk az erősebben megrázott *középponti (centralis) területet*. A középponti rész az V. erősségi fokot bezárólag, körülbelül 70 km hosszúságú ÉÉNy—DDK-i és körülbelül 50 km széles volt KÉK—NyDNy-i irányban.

E területnek nagyjából a közepén, Eger és Ostoros táján találjuk az *epicentrumot*, azt a pontot, ahol a föld mélyéből, a rengés fészkeből, a *hipocentrumból* kiinduló földrengési hullámok először érték a föld felszínét s ahol azok a legnagyobb károkat okozták. Az epicentrumban a rengés erőssége a IX. fokot (a *Forel-Mercalli*-skála szerint) érte el; e körül találjuk a VIII-as erősségű rengéssel sújtott övet, ahová Egerszalók, Kistálya, Andornak és Novaj esnek. Ezen kívül fekszik a VII-es erősségű rengési öv, Berta-major, Szomolya, Bogács, Maklár-Nagytálya, Deménd, Verpelét, Egerszólát, Egerbakta és Felnémet községekkel. Még kijebb, a VI-os erősségű rengési öv területén fekszenek: Noszvaj, Cserépfalu, Tibolddaróc, Mezőkövesd (VII—VI.), Szíhalom (VII—VI.), Füzesabony (VII—VI.), Dormánd, Besenyő, Pappszászpuszta, Atány (VI—V.), Kerecsend, Felsőtárkány. Továbbá a Bükk-hegység ÉNy-i oldalán Bátor Szarvaskő (VI—V.), Monosbél, BÉlapátfalva, Mikófalva, Balaton s a borsodnádasdi lemezgyár szenvedtek hasonló, sőt tán még ennél valamivel erősebb (VI—VII.) rengést. Ezen kívül esik végül az V. erősségű rengés gyűrűje, ahová Kács, Mocsolyás (V—IV.), Ábrány, Tard, Szemere, Egerfarmos, Mezőtárkány, Kömlő (V—IV.), Véc (V—IV.), Domoszló, Kőútpuszta (V—IV.), Sirok (V—IV.), Hevesaranyos, Boos s az egeresei Lipótnakna esnek. Külön megemlítendő, hogy a területtől kissé nyugatra, helyi, szerkezeti

viszonyok következtében Mátranovákon szintén erősebb, a VI-ik fokot elérő rengés volt, a III—IV. fokos rengési terület közepette. Meg kell már itt említenem, hogy a Bükk-hegység tömege a rengéssel szemben majdnem aszeizmikusan viselkedett, vagyis a rengést itt már alig, vagy egyáltalában nem érezték, területét tehát legfeljebb a III. erősségi fokkal jelezhetjük. Hogy a makroszeizmikus területen túl, a földrengés-jelző műszerekkel mily kiterjedésű területen regisztráltatott e rengés, azt a külföldi földrengési intézetek feljegyzéseinek tanulmányozása után lehet majd megállapítani, ami már a szorosán vett szeizmológia feladata. Ezidő szerint a mikroszeizmikus terület nagyságát még nem ismerjük.

A rengések időpontjai. A szóbanforgó földrengésnél egy elő-rengést, a főrengést és egész sereg utórengést észleltek. Figyelemreméltó, hogy az 1903-i egri földrengésnél utórengések nem voltak. Az időadatokat a helyszínén szintén gyűjteni igyekeztem, az adatok azonban természetszerűleg a legkülönbözőbb okokból többé-kevésbbé pontatlanok s ezért a belőlük vont következtetésknél kellő óvatossággal kell eljárunk.

Az *előrengést* 1925 januárius 30-án, pénteken este 19 óra 45 perckor érezték Eger területén, ugyanakkor Ostoroson és Deménden s még néhány környező községben.

A *főrengés* januárius 31-én, szombaton reggel 8 óra 5 perckor következett be Egerben s 5—6 másodpercig tartott; ezt 8 perc múlva egy második, kevésbé erős rengés követte. Ez utóbbi 7 másodpercig tartott és ROHONCZI M. tanár szerint szakadozott volt. Az egri főgimnáziumban két pontosan járó ingaóra 8 óra 5 perc 30 másodperckor állott meg. (ROHONCZI M. math.-fizika tanár közlése.) Ez az időpont tekinthető Eger város közepetájára nézve az első földrengés pontos idejének. A centrális területen nagyjából azonos időben érezték egyebütt is a rengést. A főrengés hatásait alantabb külön, részletesen tárgyalom: itt csak azt jegyzem meg, hogy több megfigyelő az epicentrális területen alulról felfelé irányuló lökést érzett. A centrális területen azonban többnyire gyors rostáló mozgásról tettek említést. Az ide-oda irányuló lökések számát az első főrengésnél számos megfigyelő háromnak jelezte. (Eger, Mezőkövesd, Szomolya.)

A főrengést számos *utórengés* követte és pedig *januárius 31-én*, délelőtt 8 óra 45 perc és 9 óra közt gyenge lökést észleltek Ostoroson és Novajon. Délelőtt 10 óra tájban kis moraj kíséretében Egerszalókon és Szomolyán; ez egyesek szerint Egerben is érezhető volt. Délután 17 óra 53 perckor Egerben egy Ny felől jövő lökést érezték, amelyet Egerszalókon is megfigyeltek. Délután 18 óra 45 perckor Egerben kisebb lökést, majd este 21 órakor Egerszalókon kis morajt észleltek.

Éjjel 22 óra 34 perckor kissé erősebb rengés volt Egerben (a város közepén hullámozó mozgás), Egerszalókon, Berta-majorban (moraj kíséretében kissé erősebb rengés: 22 óra 15 pere), Ostoroson (22 óra körül). Éjjel 22 óra 45 perckor Egerben, Ostoroson, Novajon és Szomolyán kisebb rengést érezték. Éjjel 24 óra tájban Ostoroson kisebb rengés volt.

Februárius 1-én hajnali 0 óra 15 perckor a többi utórengést felülmúló erősebb rengés volt, amelyet eddigi adataim szerint a következő helyeken érezték: Ostoroson, Egerben (a város közepetáján K-ről Ny-ra haladó rengést észleltek, dühörgésszerű moraj kíséretében, amely a megfigyelési helytől dél felé eső területről hallatszott), Berta-majorban, Szomolyán, Novajon, Egerszalókon; hajnali 2 óra 05 perckor Ostoroson, Egerben; hajnali 2 óra 30 perckor Ostoroson, Egerben; reggeli 4 óra 05 perckor Ostoroson, Egerben, Novajon kissé erősebb rengést, 5 órakor Ostoroson és Egerben, illetve Berta-majorban (4 óra 45 pere) kisebb rengést; reggel 5 óra 59 perckor és délelőtt 10 óra 8 perckor Egerben kisebb rengést; este 21 óra 30 perckor Ostoroson és végül éjjel 23 óra 30 perckor Berta-majorban kisebb rengést észleltek. ROHONCZI M. tanár megjegyzése szerint Egerben *februárius 2-től 4-ig* sok apró rengés volt, de az észlelések eltérők és így nem megbízhatók.

Februárius 4-én este 21 óra 30 perckor Egerben és Szomolyán kisebb rengés volt moraj kíséretében, majd déli 12 óra tájban Szomolyán érezték kis rengést.

Februárius 7-én délelőtt 9 óra 42 perckor Egerben és Ostoroson kis rengést észleltek. Egerben ezt az utórengést — mint úgy látszik azok nagyobb részét — inkább a város DK-i részein érezték. Például a villanygyárban egy erős lökés jelentkezett moraj kíséretében. Szomolyán tompa morajt hallottak.

Februárius 14-én hajnalban 1 óra 30 perckor és 4 óra 15 perckor kiesi morajjal kísért földrengés volt, amelyet Egerben főképpen a Tisztviselőtelepen és a Rózsa-utca tájékán érezték, ahol vakolatrészek is peregtek le. („Egri Népujság“ 1925. februárius 14-i szám.)

ROHONCZI M. tanár megjegyzése szerint *februárius 7. és 23.* közt néhány kisebb földrengés volt, de olyan gyengék, hogy az észlelők vitatkoznak a megtörténtökről.

Februárius 25-én hajnalban 3 óra 45 perckor és később 4 óra 45 perckor Egerben kis rengés és moraj volt észlelhető. Ugyanakkor Ostoroson is erősebb rengést észleltek.

Februárius 27-én hajnalban 1 óra 30 perckor Egerben kisebb rengés volt, amelyet reggel 6 óra 05 perckor erősebb, 5 másodpercig tartó rengés követett, amelynél az ablakok megrezegték. Ostoroson gyenge lökést észleltek.

Március 4-én délután 14 óra 50 perckor Egerben kissé erősebb, morajtól kísért rengés volt.

Március 9-én este 18 óra 15 perckor erősebb hullámszerű rengés volt Ostoroson, amelyet Eger irányából jövőnek éreztek. Ez a rengés volt itt eddig az összes utórengések közt a legerősebb; e rengés a megrongált épületekben még több repedést idézett elő, a mennyezet recsegett s vakolatrészek hullottak le; az asztalon levő tárgyak megingottak (KOZLANSZKY). Egész kicsi rengés volt ugyanekkor Egerben, amely alkalommal az ablakok megzörrentek (RAPCSÁK J.). Valószínűleg ugyanakkor (GALLASY J. szerint: 17 óra 30 perckor) Berta-majorban 2—3 másodpercig tartó középerős földrengést észleltek, amely Eger felől hullámzásszerűen, dübörgésszerű hang kíséretében jött. Éjjel 23 óra 45 perckor kisebb rengés volt Berta-majorban.

Március 12-én hajnali 1 órakor kisebb rengést észleltek Egerben.

Március 16-án délután 18 órakor Ostoroson kisebb rengés volt.

Március 21-én hajnali 1, 2 és 3 órakor kisebb rengések voltak Ostoroson, amelyek közül a legutolsó volt a legerősebb. Ugyanez nap délelőtt 10 és 11 órakor erős morajlást hallottak Ostoroson. Ezen kívül Ostoroson máig még a következő időpontokban voltak kisebb rengések: *március 26-án* este 20 órakor, *április 1-én* este 21 óra 30 perckor, *április 2-án* este 18 óra 20 perckor és *április 7-én* este 22 óra 30 perckor. (KOZLANSZKY.) Máshonnan e kis utórengésekről nem érkezett hír; Egerben nem érezték őket. ROHONCZI M. megjegyzése szerint Egerben a március 12—22. közti időszakban néhány kisebb rengést észleltek ugyan, „de vitásak, hogy mikor voltak s hogy tényleg azok voltak-e?”

Ugyancsak ROHONCZI tanár úr közlése szerint figyelemreméltó, hogy az Egerben jelentkezett rengések két csoportba oszthatók: az egyik csoport tartott januárius 30-tól februárius 7-ig, amely után két hétig szünet volt, illetve csak kisebb rengések voltak. Februárius 25-től március 12-ig tartott a másik rengéscsoport, amikor újból erősebb utórengések jelentkeztek.

A földrengés összefüggése a földtani és hegyszerkezeti viszonyokkal. (L. a mellékelt térképet a kötet végén.)

A földrengés a Magyar Középhegység északkeleti részét, a Bükk-hegységet körülvevő *harmadkori medenceterületen nyilvánult*. Az a hely, ahol a földrengés a föld felszínén kipattant (*epicentrum*) s ahol hatása legérezhetőbb volt (*pleisztoszeiszta terület*), a Bükk-hegység DNy-i végződése táján fekszik. Az egeri földrengés *tektonikus eredetű volt*: vagyis a földrengés oka gyanánt egy-egy földkéregdarabnak a föld kérgét Eger környékén átjáró vetődések egyike-másika mentén való hirtelen megzökkenése tekinthető.

Keresnünk kell tehát az összefüggést a földrengés és a rengés-

től megrázott terület földtani és hegyszerkezeti viszonyai között. (8, 9, 10.)¹

A Bükk-hegység karbon és triasz rétegeinek csapása a nyugati részén DNy—ÉK-i, amely Kelet felé Ny—K-be, majd ÉNy—DK-ibe megy át. A Bükk-hegységet környező harmadkori halomvidéket felépítő rétegesoportok csapásiránya a Középhegység uralkodó csapásirányával általában párhuzamos, vagyis DNy—ÉK-i. A Bükk-hegység régi tömege a DNy-i részén főleg ÉK—DNy-i irányú hatalmas szegélytörések mentén ér véget, amelyhez alárendelten még más irányúak is csatlakoznak. A harmadkori medenceüledékeket főleg ÉK—DNy-i irányú hosszanti törések járják át, amelyek egymással, s a Bükk-hegységbeliakkal általában párhuzamosak. A Bükk-hegységtől ÉNy-ra és É-ra levő szénterületen csak ez a vetődési irány ismeretes, ellenben a Bükk délkeleti oldalán levő harmadkori előhegyeket a hosszanti törésekre merőlegesen haladó ÉNy—DK-i irányú vetődések is átjárják, sőt Eger környékén ezekhez még É—D-i irányú vetődések is csatlakoznak. Ezek tehát harántvetődések. A salgótarjáni szénterületen mindkét irányú vetődés megvan, a harántvetődések azonban itt általában dominálóbbs szerepűek.

Ha a pleisztoszeiszta területet nézzük, rögtön szemünkbe ötlük, hogy a földrengés legjobban megrázott területe ÉÉNy—DDK.; (közel É—D-i) irányú, vagyis úgy a rétegek általános csapás-irányára, valamint az uralkodó hosszanti vetődés irányára nagyjából merőlegesen fekszik; az egri földrengés tehát *harántrengés jellegűnek* mondható.

A tulajdonképeni központi rész, Eger, Ostoros környéke s a VIII-as rengési öv területe, részben az alsó oligocén kiscelli agyagból s az erre települő felső oligocén homokból, homokkőből és agyagból, részben a miocénkorú homokból, agyagból s nagykiterjedésben a miocénkorú riolittufából, alárendeltebben andezittufából s végül északnyugaton és délkeleten a pannoniai (pontusi) emelet agyag és homok rétegesoportjából áll. Mindezeket a képződményeket az említett irányú vetődések járják át (l. a térképmellékletet). Figyelemreméltó körülmény, hogy a két legjobban megrázott rész, Ostoros és Eger nem fekszenek egy azonos törésvonal mentén, amiből az egyforma erősségű rengést könnyen meg lehetne magyarázni. Ostoros mellett két egymást keresztező nagyobb törésvonal mutatható ki. Az egyik ÉK—DNy-i irányú nagyobb hosszanti törés, amelynek mentén az oligocén képződmények megint a külszínre bukkannak, a másik az erre merőleges ÉNy—DK-i, az ostorosi völgy mentén húzódó vetődési vonal. Tekintettel arra, hogy harántrengés esetéről van szó, az utóbbi törésvonalat kell számításba vennünk, mint olyat, amelynek mentén a föld kérgében felgyülemlett feszültség földrengés alakjában kipattant; nevezé-

tesen pedig ott, ahol a hosszanti vetődést ez metszi, Ostorostól kissé ÉNy-ra. Egerben a földrengés szintén a haránttörések mentén hatott. A Bükk DNy-i nyúlványának, a Nagy Egednek két oldalán lévő nagy hosszanti törésvonalak s azok meghosszabbításai mentén pl. a rengés alig volt érezhető (mint a Legányi gazdaságban, az Eged tövében). Eger városában és környékén azonban néhány jól megállapítható harántvetődés húzódik; így a város keleti részén lévő kis nummuliteses mészkő-kibukkanás mellett s főleg ott, ahol a kiscelli agyag elterjedését egy észak-déli irányú keskeny riolittufa-sáv elvágja, valamint ezen túl, kissé nyugatabbra, ahol a miocén (valószínűleg szarmata emeletbeli) homok- és agyagrétegcsoport lép fel. Itt egy-egy É—D-i irányú vetődés húzódik, amelyek mentén a rétegcsoport Ny-felé lejjebb-lejjebb zökken. Ezek úgylátszik dél-felé összefutnak. Ezekkel párhuzamosan halad továbbá az a törésvonal, amelynek mentén (más irányú kisebb törésekkel is komplikálva) a mai egri hévvizek a pleisztotocénben felfakadtak s mésztufa-üledékeiket (Dobóvár, Tetemvár) lerakták. A mai hévvizek az előbb említett egyesült törésvonal s az egedi nagy törés meghosszabbításának kereszteződése táján fakadnak. (9, 5—6.) E vetődések dél felé, a város alatt folytatódnak, azonban az Eger-folyó alluviuma elfedi őket. Az Eger-völgy baloldalát végigkísérő meredek domboldal Egertől DDK-re, szintén egy ÉÉNy—DDK-i irányú vetődési vonalat jelöl, amely esetleg az előbbi vetődések egyikének folytatása lehet; ez a maklári külváros alá folytatódik. Egernek a déli része alatt a föld kérgében szintén nagyobb feszültségnek kellett felhalmozódnia, amely az ostorosi feszültséggel egyidőben egyenlítődt ki földrengés alakjában. A földrengés kipattanása itt kétségtelenül egy közel észak—déli irányú, az alluviummal elfedett vetődés mentén pattant ki. Támponatul szolgálnak a következő adatok: a villanygyártelepen alulról felfelé irányuló lökést s gyors NyÉNy—KDK-i irányú mozgást észleltek. Az innét Ny., DNy. és ÉNy-felé eső városrészekben, valamint a Kertész-utca északi részén DNy—ÉK-i, vagy Ny—K-i irányú mozgást figyeltek meg. A Deák Ferenc-utca 19. sz. ház előtt egyik szemtanu az utca egyik díszfáját létrán állva nyírta, amikor a DK-felől hallatszó morajra figyelmessé lett, arra nézve látta, hogy először a DK-re levő épületek kéményei, mint a vasúti állomásé, azután az ÉNy-ra eső épületek kéményei omlottak le sorban egymásután a házak mozgása közben. A rengés tehát kifejezetten KDK-ről, NyÉNy-felé haladt e tájon. Ellenben a Maklári-úton és az Újsor-utcában DNy—ÉK-i irányú kilengést észleltek. Joggal feltételezhető tehát, hogy e két különböző irányú mozgás hatásán halad az a vetődés, amelynek mentén a rengés történt. Egyéb adatokat is figyelembe véve (v. ö. 40. oldal), a rengés kipattanási helyét, az epicentrumot az

Indóház (Sas)-út és az eger—putnoki vasút által bezárt területnek kb. a közepetáján kereshetjük. Eger nyugati részén, a Hajdúhegy K-i oldalán szintén végighúzódik egy vetődés, ahol a riolittufa alatt az alsó miocén rétegek jelentkeznek. Mivel e tájon a Kisfaludy-utcában, stb. és környékén szintén erősebben jelentkezett a rengés, feltételezhető, hogy e tájon a vetődés is az oka volt az erősebb megrázásnak.

Abból a feltűnő jelenségből azonban, hogy Eger és Ostoros — a legerősebben megrázott helyek — nem fekszenek azonos törésvonal mentén, továbbá abból a körülményből, hogy az utóréngések részben egyenetlenül jelentkeztek, hol csak Egerben, hol csak Ostoroson, hol mindkét helyen (nem tekintve a VIII-as rengési terület községeinek észleléseit), arra következtethetünk, hogy tulajdonképen *kettős epicentrummal* van dolgunk. Az egyik Egertől kissé délre, a másik Ostorostól kissé ÉNy-ra fekehetik. A főréngés ezt a két epicentrumot egyidejűleg rázta meg. Az Eger alatt lévő feszültségnek rengés alakjában való kipattanása okozhatta majdnem egyidejűleg az ostorosi feszültség kiegyenlítődését. Ezt azonban egyelőre csak feltételeesen állítom.

A földrengés az epicentrum (Eger, Ostoros) tájékáról DDK-felé, Füzesabony, Szihalom, Dormánd; Besenyő, Pappszász-pta és Atány irányában nagyobb intenzitással és nagyobb területen terjedt tovább. Valószínű, hogy ez irányban több, az Alföld síkja alatt rejtve lévő harántvetődés húzódik, amelyek a rengést jobban továbbították.

A földrengés a Bükk DK-i oldalán lévő harmadkori képződményekben ÉK. és DNy-felé, a hosszanti vetődések mentén szintén kissé jobban tovaterjedt; azonban már Markaz, Gyöngyös felé (Mátra), másfelől Vatta és Harsány táján szintén már csak a IV. erősségi fok jelentkezett. A földrengési hullámok a föld felszínén továbbgyűrűzve megrázták az Alföld pliocénből és pleisztocén rétegekből álló területének északkeleti részét, s a Bükk-hegységet kétoldról megkerülve, a tőle É-ra és ÉNy-ra eső harmadkori medenceterületeket, ahol általában a III—IV. fokot érte el az erőssége. A Bükk ÉNy-i oldalán azonban erősebb földrengés váltódott ki. A Bükk eme oldalán, a neogén medence felé, hatalmas ÉK—DNy-i irányú vetődés mentén letörik s a medence rétegesoportjait is evvel párhuzamosan, számos vetődés hatja át. Kétségtelen, hogy a Bükk eme oldalán szintén nagyobb feszültség volt felhalmozódva, amelynek földrengés alakjában való kiegyenlítődését úgy a főtörésvonal mentén, Belpátfalván, Monosbelen és Nagybátonon, valamint a neogén szénmedence területén, Balaton, Borsodnádassal mellett szintén egyes törésvonalak mentén, az egri középpontból kiinduló hullámok okozták. (Relais rengés.)

Hasonló, már meglévő feszültség lehetett Mátranovákon is. Itt

köröskörül csak III—IV. fokos erősségű volt a rengés, ellenben a mátránováki bányavidéken a VI-os és e körül az V-ös erősségi fokot észlelték. Ez eset is úgy magyarázható, hogy a felgyülemlett feszültség az itt lévő ÉK—DNY-i irányú, a miocén rétegeket áthatoló vetődések mentén, az egri rengési hullámok hatására váltódott ki, ami e kettő összetevődéseként erőteljesebb helyi rengést hozott létre.

Hasonló esetet kell feltételeznünk Szalonnán és Budapesten (főleg a budai oldalon), ahol aránylag nagyobb erősségű rengést éreztek, amint az várható lett volna. A vetődések e helyeken mindenütt kimutathatók.

Meg kell még jegyezni, hogy a külszínen észrevehető és térképezhető vetődéseken kívül még tömördek kisebb-nagyobb rejtett, a külszínen fel nem ismerhető vetődés húzódik végig a leirt terület rétegcsoportjaiban, amelyek a kimutatható vetődésekkel általában mindig párhuzamosan haladnak. Mindezek kétségkívül bizonyos mértékig befolyásolták a földrengési hullámok erejét, sebességét és irányát; hol erősítették, hol gyengítették azokat. Ezenkívül befolyást gyakorolhatott a kőzetek minemősége és azok változása is. Mindezek azonban már oly aprólékos részletek, amelyekbe tüzetesen behatolni lehetetlen.

Ki kell azonban itt emelnem a Bükk-hegység viselkedését a földrengéssel szemben. A Bükk-hegység régi, kemény szilárd kőzetekből, a karbon mészköveiből, homokköveiből és agyagpaláiból, porfirítoidokból, diabázokból s a triasz mészköveiből épült fel, amelyekre alárendelten, vékony takaró alakjában az eocén mészkő is rátelepült. E régi kőzettömegből álló hegység a földrengési hullámokat alig vette át és alig továbbította. Egész közel Egerhez, a várostól ÉK-re 23 km-re, a Nagy Eged tövében a Legányi-gazdaságban csak a IV. erősségi fokot érezték; a nagyobbbrészt lakatlan Bükkben pedig (Répáshuta, Ó- és Újhuta) csak a III. fokra tehető a rengés erőssége. A Bükk tömege tehát, azt mondhatjuk, aszeizmikus szigetként szerepelt s a földrengési hullámok a föld felszínén a Bükköt megkerülve gyűrűztek tovább a harmadkori halomvidéken. *E megállapításokból nyilvánvaló, hogy a földrengés fészke (hipocentrum) a külszín alatt csak csekély mélységben lehetett a fiatalabb harmadkori rétegek tömegében.* Az egyetemi Földrengéstani Intézetben eddig végzett számítások ezt megerősítik.

A földrengés lefolyása és hatásai. A főrengést január 30-án este 7 óra 45 perckor egy kisebb *előrengés* előzte meg földalatti moraj kíséretében. Eger DK-i részén, a tihaméri malom lakóházában ÉK—DNY-i irányú, lassú hintáló mozgást figyeltek meg. A vízszintes irányban történt elmozdulás nagysága kb. 3 cm-nyinek látszott. A város közepén csak az ablaküveg megzörrenéséből tudták a legtöbben, hogy kis földrengés volt. Egerben a villanytelepen és Deménden zuhanásszerű

hangot hallottak, kis rengés kíséretében. Ostoroson gyenge rengést éreztek kis moraj kíséretében.

A januárius 31-én reggel 8 óra 5 percekor történt *főrengés* legerősebben hatott *Ostoroson és Egerben*. *Ostoroson* (IX.) az első földrengés 5—10 másodpercig s a második lökés kb. 5 perccel az első után, 3—5 másodpercig tartott. Az első lökés előtt moraj nem volt; a főrengésekkel egyidejűleg erős, mennydörgésszerű, mások szerint gyors ágyútüzeléshez hasonló moraj volt hallható, amely a megfigyelők szerint ÉNy-ról DK-nek, Eger—Kistálya irányában haladt s a rengés után is hallható volt. Az első földrengést sokan alulról felfelé irányulónak érezték; a szobában lévő kisebb tárgyak felugráltak, az asztalon levő tárgyak 3—4 cm.-re felugráltak (VALKÓCZY J., ZAPÁDY E.), amely jelenség az epicentrális területre utal. Utána gyors rostáló mozgás következett. A rengés haladásának irányára nézve s a rostáló mozgás irányára nézve ellentmondó megfigyelések vannak, ami epicentrális területen nem meglepő. A rengés haladási irányára vonatkozólag legvalószínűbb az az észlelés, hogy ÉNy. felől DK. felé haladt a rengés. Mások erre merőleges, ÉK—DNy-i irányt véltek megfigyelni. Legtöbben csak a gyors rostáló mozgást észlelték, amelynek iránya ÉÉNy—DDK-i, mások szerint ÉÉK—DDNy-i volt.

A földrengés következtében a falak, mennyezetek erősen megrepedeztek, tűzfalak, oromfalak, vagy azok felső részei (helyi elnevezés szerint „vértetek”) és kémények egészen ledőltek, vagy jelentékenyen megsérültek. Egyes házak annyira megrongálódtak, hogy a bennük lakókat ki kellett lakoltatni. A templom északi oldalán lévő mellék-hajó mennyezete leszakadt. A riolittufába vágott barlanglakások erősen szenvedtek a rengés következtében. Tíznek a mennyezete beszakadt és soknak az előépítményei is tönkrementek; a többi barlanglakás mennyezete is állandóan omladozik, úgyhogy több közülök életveszélyes.

A fr. egyéb hatásai a következők voltak: sok helyütt lehetett látni a gerendák emelkedésének és süllyedésének nyomait. (VALKÓCZY.) Ez szintén alulról felfelé irányuló lökésre utal. Az épületekben számos tárgy feldőlt, vagy leesett (edények, képek stb.), a felfüggesztett tárgyak, pl. lámpák erősen kilengtek, az ajtók, ablakok erősen megrázkódtak. Figyelemreméltó volt a temetőben a síremlékekre gyakorolt hatás. A síremlékek hosszabbik éle ÉNy—DK-i. Sok egy darabból álló sírkereszt ÉK. felé elhajlott s közülök több, (amelyek lágy riolittufából készültek), kettétört. A letört darab ÉK. felé esett. A több darabból álló obeliszek felső részei az óramutató járásával megegyező irányban kb. 2'8 cm.-nyire elmozdultak. A kémények pedig állítólag észak felé estek le. E két irányból következtetni lehet a földrengés irá-

nyára. A temetőben tapasztaltak pl ÉK—D.Ny-i irányú lökésre utalnak (a község ÉNy-i végén); a kémények lehullása északi irányt jelez.

A község 406 épületéből csak 8 maradt sértetlen; a megsérültek közül 135 ház és barlanglakás veszélyes sérüléseket szenvedett. Számos családot ki kellett lakoltatni összesen kb. 70 életveszélyesen megromlódott házból és barlanglakásból. A kilakoltatottak egy része ideiglenesen összetákoltt kunyhókba húzódott. A hajléktalanok lakáshoz juttatása céljából Borsodvármegye közigazgatása nagy tevékenységet fejt ki. A lakóházakban és középületekben okozott kárt a szakértői vélemény közel 7 milliárd koronára becsüli.

Eger város (IX—VIII) területén igen különbözőképpen hatott a földrengés. Sok helyütt a rengés — bár azt erősen érezték — csak kisebb kárt okozott. Legkisebb kárt szenvedett a Deák Ferenc-utca, a Sánc és a Tetenvár vidéke, továbbá a Belváros. A Kossuth-tér, Szervita- és Dobó-utcaák tája, a főtemplom, a színház s a környékbeli épületek csaknem sértetlenek maradtak. Főleg a Deák F.-utcában alig történt kár, amit a helyi földszerkezeti viszonyokon kívül az ottani épületek jól megépített volta magyaráz meg.

Ellenben igen erősen jelentkezett s nagy károkat okozott a rengés a város DK-i részén a maklári külvárosban, nevezetesen az Újsor-utca északi, a Maklári-út középső s a Kertész-utca déli szakaszán. A legnagyobb károk a város nyugati részén, a Csiki Sándor-utca és Kisfaludy-utca táján történtek. Ennek oka a földrengésnek e tájon nyilvánult nagyobb erején s egyebeken kívül az, hogy itt nagyobb épületek állanak.

A maklári külváros délibb részén, a városi villanytelepen erős DK—ÉNy-i irányú rostáló-mozgást érezték, az épületek mozgásba jöttek, a falak megrepedeztek, a tűzfalak, cromfalak felső részei s a kémények leomlottak, a különböző tárgyak ÉNy., vagy DK. felé ledőltek, a felfüggesztettek ez irányban erősen kilengtek. A második erős lökésre a villanytelep lakóépületének emeletén egy 3 m magas kályha tetején álló váza felugrott s 2'30 m távolságra előreesett. Ez alulról felfelé irányuló lökésre utal, ami az epicentrális terület sajátossága. A Kertész-u. 82. sz. alatt levő gazd. népiskolában szintén DK—ÉNy-i irányú gyors rostáló rengést érezték. (GAJDA Gy.) A keletibb részen, a Maklári-úton s az Újsor-utcában ÉK—D.Ny-i volt a gyors rostáló rengés; ezt tapasztalták pl. a Preszler-féle szeszgyárban s a tihaméri malomban. Itt is nagy volt a kár mindenütt. Falak, tűzfalak, mennyezetek, oromfalak sokhelyütt egészben, vagy részben leomlottak vagy megrepedeztek és sok kemény ledőlt. A szeszgyár kéménye meghasadt s a felső részét le kellett bontani s újraépíteni. A város e része mögött, kissé keletre, az Új-Rókus temető sírköveinek

egy része, amelyek a lágy riolitnufából készültek, eltörték, s a letört darabok keletfelé zuhantak. A több darabból készült obeliszknek felső részei az óramutató járásával ellenkező irányban tetemesen, 25° -kal elfordultak s emellett a súlypontjuk kb. 6 cm.-rel ÉNy. felé ugrott. Ennek következtében egy $42^{\circ}5' - 31$ cm. élhosszúságú obeliszkrészlet ÉK-i sarka kb. 17,5 cm.-rel, DK-i sarka kb. 11,5 cm.-rel mozdult tovább. (Lásd az 1. ábrát). Megjegyzem, hogy az obeliszknek hosszabbik éle eredeti helyzetükben ÉÉNy—DDK-i ($23^{\circ}2' - 11^{\circ}2'$) irányú volt.

Az izraelita temetőben, amely a város DNy-i részén fekszik, kb. 35 darab sírkő részben ledől, részben elferdült s több kő kettétörtött.

A Széchenyi-utca környékén megint jelentékenyebb károkat látunk. Itt több épület súlyosabb vagy könnyebb repedéseket szenvedett,



1. ábra.

A földrengés következtében elmozdult sírkövek az egyri Új-Rókus-temetőben.

1. ÉK-ről, 2. DK-ről, 3. DNy-ről levéve.

kémények leomlottak, stb. Nagyobb károk történtek a cisztercita főgimnázium épületében és a cisztercita templomnál. (Lásd alantabb a 45. oldalon részletesebben.)

Innét felfelé NyÉNy-ra, a Csiki Sándor-utcában és ennek környékén szintén sok kár történt. Itt egyes falak megrepedeztek, sok tűzfal és oromfal, illetve ezek felső része (helyi elnevezés szerint „vértetek”) ledől. A tapasztalat szerint főleg az észak—déli irányú tűz- és oromfalak dőltek le e tájon keletre, vagy nyugatra, míg a K—Ny-i irányú falak általában alig sérültek meg. A kémények sok helyütt ledőltek nyugatra, vagy keletre. A katonai épületek is erősen megsérültek, mint a laktanya, a csapatkórház s a fertőzőbeteg-pavillon. Tanulságos példát nyújt a csapatkórház egyemeletes épülete. Ennek észak—déli irányú főfalai az épület legnagyobb részében mitsem szen-

vedtek ; ellenben a K—Ny-i irányú közfalakon keletről nyugatra, felülről lefelé kb. 45° alatt haladó s alárendelten erre merőlegesen haladó repedések képződtek. Az épület É-i és D-i vége legerősebben megrongálódott. Itt mindkét irányú fal, főleg ott, ahol a mennyezettel érintkezik, erős rongálódást szenvedett az emeleten.

A Kisfaludy-utcában és annak környékén (a tisztviselőtelepen) szintén jelentékeny károkat okozott a KDK felől jövő földrengés. A házak külsején kisebb-nagyobb sérülések, repedések, vakolathullások láthatók és a kémények is több helyütt ledőltek. Az épületek belsejében, főleg a Ny—K-i irányú falakon repedések támadtak, számos tárgy felborult, leesett vagy kilengett, a tetőkön a zsindelyek táncoltak, stb. (SZIKSZAY GY., CZÚNYA S., VAJDA J.) A gyors szitáló mozgás e tájon K—Ny-i, vagy KDK—NyÉNy-i irányú volt s először süvítő, majd robajszerű hang kísért. Kivételesen alulról felfelé irányuló mozgásról is tettek jelentést. Így a fertőzőbeteg-pavillon egyik lakója a rengés idején ágyban feküdt s azt tapasztalta, hogy először az ágygal együtt emelkedett, majd kelet felé dobott. Délebbre, a szőlészeti iskolában K—Ny-i irányú volt a földrengés kilengése; a Ny—K-i falakon itt is diagonális repedések támadtak s helyenkint, főleg az épület déli részén a fal és a mennyezet érintkezési vonalán nagyobb repedés és vakolathullás történt. A gyengébb építkezés miatt tetemes károk állottak elő a Kapás-utca és a Tóth-utca vidékén, az ú. n. Szalában, valamint a Cifrakapu-utca környékén is.

A hozzávetőleges megállapítás szerint a városban veszedelmesen megsérült mintegy 200 ház, amelyek közül 15 teljesen lakhatatlanná vált. Leomlott, vagy igen erősen megrongálódott kb. 3000 kémény és 1500 darab tűzfal, vagy oromfal. Úgyszólván nincs ház Egerben, amely a földrengés kisebb-nagyobb nyomát ne viselné (RAPCSÁK J.). A városban a földrengés által okozott kár mintegy 16 milliárd koronára becsülhető.

Kistályán (VIII.) a földrengés K-ről jött és NY-ra haladt. Az első lökés után hintáló mozgás következett. A községben a rengés jelentékeny károkat okozott. Számos ház erősebben megrongálódott; közülök három annyira, hogy a lakókat ki kellett belőlük telepíteni; tűzfalak, homlokfalak és kémények ledőltek, — többnyire kelet felé — falak megrepedeztek, stb. A templomban az 1903. évi földrengés alkalmával az ablakok mellett képződött repedések újból megnyiltak és újak is támadtak; a torony is megrepedt s a rajta levő kereszt is NY. felé elgörbült. A sekrestye s annak különösen a boltozata erősen megrongálódott. A kár 3 és fél milliárd koronára becsülhető.

Andornakon (VIII.) a rengés hasonló erősségű volt. Itt hat

súlyosan megrongált házból kellett a lakókat kilakoltatni. A kár kb. fél milliárdnyi.

Egerszalókon (VIII.) ÉK—DNY-i irányú rostáló mozgást észleltek. A házfalak közül sok megrepedezett, tűzfalak, oromfalak, kémények leomlottak. 5 ház erősen, 200 ház többé-kevésbé megrongálódott, 85 kémény leomlott vagy megrongálódott, 60 ház épen maradt. Erősebben megrongálódott a plébánia-épület, de különösen a templom, ahol hatalmas repedések támadtak az ablakok fölött s a mennyezet bolthajtásán. A riolittufába vágott barlanglakások közül is több beszakadt. A legtöbb kár a község „Sáfrány” nevű részén volt, ami az e tájon épült régi házak rossz építkezésével áll kapcsolatban. A barlanglakások is itt vannak. A kárt kb. 2 milliárd koronára becsülték.

Novajon (VIII.) ÉNy—DK-i irányú hullámszerű mozgást észleltek, tompa, mennydörgésszerű moraj kíséretében. A rengés következtében kb. 160 ház megsérült, köztük 10 erősebben s kb. 50 kémény ledőlt. A község DNY-i, u. n. csabai részén a riolittufába vágott barlanglakások erősebben szenvedtek.

Bertamajorban (VII.) Ny—K-i irányú rázásszerű földmozgást észleltek, nagy földalatti moraj kíséretében. A szilárdabb épületek megrázódtak, a vakolat s a díszítmények itt-ott lehullottak, a berendezési tárgyak elmozdultak, edények lezuhantak, képek, függőlámpák erőteljesen kilengtek. A gyengébb építkezésű cselédházak falai megrepedeztek, az oromfalak felső részei leomlottak, kémények ledőltek. (GALLASSY J.)

Szomolyán (VII.) az első lökés Ny-ról jött s rázásszerű Ny—K-i irányú mozgás volt észlelhető. A háztetőn a zsindelyek felugráltak, a községben kisebb falrepedések történtek s néhány kémény leomlott. Hasonló erősségű és irányú volt a rengés Bogácson és Tiboldarócon is.

Deménben (VII.) NyÉNy—KDK-i irányú gyors rostáló mozgást észleltek, kb. 5 perccel később következett a második rengés. Számos kisebb repedés támadt s kb. 35 kémény leomlott vagy megsérült, számos tárgy feldült, vagy kilengett.

Felnémeten (VII.) K—Ny-i irányú hintáló mozgás volt észlelhető, dübörgésszerű hang kíséretében. Igen sok házon kisebb repedések képződtek s számos kémény ledőlt. *Mezőkövesden* (VII—VI.) DNY—ÉK-i irányban kilengő három erős lökést éreztek, erős dübörgésszerű hang kíséretében. A falakról a vakolat levált s több helyütt repedések is képződtek. Néhány kémény ledőlt; a lakásokban lévő tárgyak megmozdultak. A lakosok ijedtekben az utcára menekültek. Nagyobb kár nem volt. (RÉPÁSZKY T.)

Noszvajon (VI.) Ny—K-i irányú rázásszerű mozgást észleltek,

néhány kis repedés támadt s néhány kémény ledőlt. A szobákban álló tárgyak megmozdultak és zörögtek. *Kerecsenden* (VI.) ÉK—DNy-i irányú szitaszerű mozgást észleltek, dübörgő hang kíséretében. A községtől ÉK-re eső erdőcske fái előbb kezdtek hajladoxni és zúgni, mint a tőle DNy-ra levő erdőcskéé, ami a földrengési hullám haladásának irányát jelzi. A község épületeinek falain itt-ott kisebb repedések képződtek, mint a templomon is, ahol az új freskók megsérültek s néhány kémény rongálódott meg. *Felsőtárkányon* (VI.) D—É-i irányú rengést állapítottak meg, délfelől jövő zúgás kíséretében. Néhol a falakon kis repedések támadtak, néhány kémény leomlott és kisebb tárgyak eldőlték. A Bükk ÉNy-i oldalán *Monosbélien*, *Bélapátfalván*, *Balatonon és a borsodnádasdi lemezgyárban* (VI—VII.) szintén erőteljesebben jelentkezett a földrengés; a rengés iránya itt DK—ÉNy-i volt. Ugyancsak erősebb rengés jelentkezett *Mátranovák* bányatelepen (VI.) is, elszigetelten a kisebb mértékben megrázott területen.

Valamivel kisebb erősségű volt a rengés az apátfalva-monosbéli nagy törésvonal DNy-i folytatása mentén, *Nagybátorban* (V—VI.), ahol az 5—6 másodpercig tartó rengés hajómozgásszerű volt. Moraj kíséretében a tetőzet recsegett s a vakolat hullott. A rengés iránya itt is DK—ÉNy-i volt. Hasonló erősségű lehetett a földrengés a Bükk-hegység karbon-képződményein épült *Szarvaskő* községben is, ahol a tetőzet recsegése, vakolatok megrepedezése és erős robajszerű hang kísérete mellett hullámozó földmozgást észleltek. Kb. hasonló volt a rengés a felnémeti szénbányánál is.

Ennél kisebb erősségű volt a földrengés *Hevesaranyoson*, *Bocson* s az egeresehi *Lipótakna* táján, ahol a rengés erőssége a külszínen már csak az V. fokot érte el. A *Lipótakna* mellett a külszínen (1, 60) folytonos, mintegy 3 percig (?) tartó erős rázkódást észleltek, aminek következtében a falakon függő tárgyak lengésbe jöttek, sőt a bútorok is erős rázkódást szenvedtek. Kár nem történt. Az akna mélyében a rengést nem érezték.

Az *utórengéseket*, a jelentkezésükkor észlelt jelenségeket „a rengések időpontjai” című fejezetben már ismertettem s így szükségtelen azokra itt újból visszatérnem. Mindössze annyit jegyzek meg, hogy az észlelők szerint az epicentrális területen valamennyi utórengést hangtűnemény is kísérte; továbbá, hogy Egerben az utórengéseket többnyire délről jövőnek érezték (az epicentrum felől), s a hang is délfelől hallatszott, bár a kilengés Ny—K-i, vagy K—Ny-i volt. (RAPCSÁK J., GAJDA GY.)

A főrengés kísérő jelenségei a középponti területen. Az egyes rengéseket, nevezetesen a főrengést, de az elő- és utórengéseket is *hangtűnemény* kísérte a középponti területen. A főrengést kísérő

földalatti morajt az epicentrum táján mennydörgésszerűnek mondták. Az epicentrális területtől kissé távolabb eső helyeken erősebb vagy halkabb dübörgésnek hallották azt. A hangtünemény a főrengéskor az epicentrum táján a rengéssel egyidejűleg jelentkezett, másutt, a helyi körülményeknek megfelelőleg, részben megelőzte a rengést s részben a rengés után is folyton távolodva hallatszott. Erre nézve elég jó megfigyelések vannak. A triasz és eocén képződményekből álló Nagy Eged teteje alatt dolgozó munkások délnyugat felől hallották a morajt, először közelebből (kb. az egeri makiári külváros tájáról), azután távolabbról. Ostoroson Eger—Kistálya irányában hallatszottak a morajok. Bertamajorban a dübörgést NY-DNY. felől, Eger felől hallották s ez irányban a moraj távozása mindig halkabban és halkabban hallatszott. Szomolyán a földalatti moraj DNY. felől hallatszott s ebből az irányból a rengés után is mindig halkabban volt hallható. Kerecsenden és Egerszalókon Eger irányából hallották a morajt, Felső-tárkányon déli irányból hallottak a rengéskor zúgást, tehát igen csekély hangtüneményt. Figyelemreméltó, hogy az 1903. évi rengéskor ugyanitt szintén igen csekély volt a hangtünemény (3, 21 és 26). Ez talán arra vezethető vissza, hogy az epicentrális terület s a szóbanforgó község közt elég tetemes magasságú és tömegű mesozoikus képződményekből álló hegyvonulat, a Nagy Eged—Várhegy vonulata fekszik, amely mintegy ernyőként szerepelhetett a levegőben tovaterjedő hanghullámokkal szemben. Eger város közepetáján lakók az utórengéseket kísérő morajokat mindig déli irányból hallották.

Számos szemtanú megemlékezett a föld felületén régigfutó, szemmel látható hullámmozgásról is, ami a rengések centrális területein úgy látszik nem ritka jelenség. Egerben a következőket észlelték: Egy kistályai lakos Eger egyik utcájának nyugati oldalán állva látta, hogy az utca túlsó, keleti oldala gyorsan emelkedik, hullám módjára feléje tart, alatta gyorsan továbbhalad, őt jócskán megingatva. A város ÉNy-i részén lévő külső vásártéren haladva, a hegybíró látta, hogy a téren magányosan álló kis vámolóház először kelet felé elhajlik, majd megint visszahajlik (tehát egy keletről jövő földhullám emelkedő része emelhetette fel az épületet). Kistályán a kb. NyK-i irányú templom közelében állott és a felé nézett Bögs GÁBOR kistályai lakos a rengés időpontjában. Szerinte a rengés először a templom keleti, hátsó részét kapta meg, majd a templomtető gerincén kígyószerű mozgással végigszaladt, ami közben a tetőcserepek felugráltak s részben lehullottak. Legutoljára a templom előtti lépcsőfők faragott kockaalakú riolittufa kötőmbjei ugráltak fel egy kissé. Ezek helyükre visszazuhanva, az óramutató járásával egyező irányban 1—2 cm-nyire kissé elmozdultak, amiközben kisebb szilánkok lepattogtak róluk.

A Nagyegedhegy déli oldalán kb. 100 méterrel magasabban a Legányi-tanyánál a munkások látták, hogy a kocsi a lóval együtt emelkedik, majd süllyed. (LEGÁNYI F.) Szomolyán a községi jegyző érezte az udvaron állva, hogy egy földhullám halad el a lábai alatt s egyszersmind látta, hogy a községháza tetején Ny.-ról kelet felé hullámszerű mozgás fut végig, miközben a zsindelek felugrálnak.

Több helyütt a fák hajladozását, mozgását észlelték; Kerecsenden jól lehetett látni, hogy először a községtől ÉK-re lévő fák, majd a tőle DNy.-ra lévő erdő fái kezdtek el mozogni, zúgni.

A földrengés hatása a föld felszínére, a talajvízre és a hévforrásokra. A földrengés a földkéreg felületén igen csekély deformáló hatást gyakorolt. Mindössze Ostoroson és Kistályán említették, hogy a föld felszínén hasadékok támadtak; mikor ottjártam, ezek már nem voltak láthatók. Ostoroson a lakosok állítása szerint a templomtól a harangozó lakásáig ÉNy—DK-i irányban kb. 35—40 m hosszú és 2—3 cm. széles hasadék képződött, valamint ugyanilyen irányú, de jelentéktlenebb hasadék jött létre a község keleti oldalán lévő barlanglakások táján is. Nevezetes, hogy e repedések iránya megegyezik annak a vetődésnek csapásával, amelynek mentén a zökkenés is történhetett.

A földrengés a *talajvízre* aránylag nem gyakorolt nagy hatást. Ez könnyen érthetővé válik, ha figyelembe vesszük, hogy az egész megelőző év rendkívül száraz, csapadékszegény volt s a talajvíz rendkívül alászállott. Ostoroson a fő-utca vonalában és Kistályán több kút apadt, más kutak vize ellenben emelkedett s emellett megzavarodott. Egerben a Széchenyi-utcában Kánitz D. házában lévő kút vize majdnem teljesen elapadt.

A várostól nyugatra eső katonakórház mögött, ettől 40 méterre eső kút vize, mely 3 m magas volt, teljesen kiapadt. Viszont ezen kúttól 200 m-re északnyugatra, Várkonyi József kútjában a vízszín kb. 1 m-t emelkedett a földrengés után. A Bethlen-utca 16. sz. ház előtti közkút vize és a Kertész-u. 3. sz. ház kútjának vize a földrengés hatása alatt zavarossá vált. A Bethlen-u. 14. sz. alatti ház kútjának vize kb. 60 cm-t emelkedett. A Cifrakapu-utca 53., 55. és 59. szám alatti házak kútjai, melyekben mintegy 3 m. magas víz volt, kiapadtak. Az 59. számú háznál levő kutat a földrengés után kitisztították. A tisztítás után a kút vize ismét hirtelen felfakadt és erősen felemelkedett. (RAPCSÁK J. tanácsos közlése).

Az *egri hévforrásokon*, amelyek több vetődés kereszteződési pontján fakadnak fel, BÁRÁNY G. szerint csak csekély változás történt a földrengés következtében. A hévforrások hőmérséklete nem változott. A „Városfejlesztő R.-T.” mosódájának („kismosóda”) forrása a rengés

után sárga iszapot hozott fel, aminek következtében a mosóda vize csakhamar annyira megsárgult, hogy a mosást abba kellett hagyni s csak harmadnapra tisztult meg annyira, hogy a mosást újra lehetett kezdeni. A mósodában vízvétel céljára lesülyesztett 30 cm-es cső eliszaposodott. A jelenlegi férfluszoda („nagy melegvíz“) középső két nagy forrásánál igen gyenge iszapfelhozatal volt észlelhető. A női uszoda éppen le volt eresztve, a medencében megmaradt víz kissé mozgott és szürkés-zavarossá vált. A gőzfürdő (azelőtt tükörfürdő) nagy medencéjében semmiféle változás nem volt észlelhető. (BÁRÁNY G.) Ez adatokból nyilvánvaló, hogy a hőforrásokat felhozó vetődések némelyike mentén a rengés következtében kis mozgás szintén történt.

A földrengés az emberekre és állatokra nagy hatást gyakorolt (9, 61). E helyütt mindössze csak azt jegyzem meg, hogy emberéletben nem esett kár; mindössze néhány kisebb sérülés történt.

A földrengés tanulságai gyakorlati szempontból. Ha a földrengés által okozott károkat gyakorlati szempontból vizsgáljuk, úgy azokból több értékes tanulságot vonhatunk. Kétségtelen ugyanis, hogy ott, ahol komolyabb károk történtek, ott gyakran — de nem mindig — más okok is közreműködtek a földlökéseken kívül abban, hogy a rongálódások létrejöttek. Mindenekelőtt fel kell említenem *az építkezéshez felhasznált anyag kifogásolható minőségét, illetve a gyenge építkezési módot.* Egerben és az összes környékbeli falvakban igen általános volt s ma is elterjedt a riolittufa tömbökből való olcsó építkezés. A riolittufát a környéken ősidők óta fejtik s főleg régebben a kifejtett szabálytalan tömbökből cyclopsfalak módjára emelték az épületek falait olymódon, hogy a nagyobb darabok közeit kisebb kődarabokkal tömték be s ragasztó anyagul nem habarcsot, hanem polyvával kevert sarat használtak (pl. az egerszalóki „Sáfrány“ községrészben). Az ilyen házak, nem lévén a megfelelő kötéssel, szilárdul építve, a rengésnek nem bírtak ellenállni. Azok az épületek, amelyek bizonyos méretek szerint kifaragott riolittufa-tömbökből, megfelelő falkötéssel épültek, azok csak alárendelt mértékben szenvedtek. A rosszabb minőségű téglából, továbbá a téglából és riolittufa-tömbökből vegyesen épült, gyengébb szerkezetű, továbbá rosszul alapozott házak általában szintén jobban szenvedtek. A jó téglából rendes falkötéssel épült jó szerkezetű házak jóformán semmit sem szenvedtek. Felemlíthető, hogy a Preszler-féle szeszgyár téglakéménye erősen megrongálódott; ellenben a 40 m magas, riolittufa-tömbökből épült régi minaretnak nem történt baja, mindössze a középmagasságában repedt meg egy-két kő. A legtöbbet szenvedtek a felső kiálló tűzfalak és oromfalak és pedig nemcsak az erősebb kilengés következtében, hanem mindenesetre a kevésbé gondos építkezési mód következtében is. Fel-

tűnően szenvedtek továbbá azok az épületrészek is, amelyeket utólag építettek valamely már régebben álló épülethez. Itt nem lévén szórndes falkötésről, az utólag épített rész nem lenghetett együtt a fő-épülettel, ezért attól elvált s falain is nagyobb hasadékok támadtak. Ez az eset forgott fönn pl. az ostorosi templomnál; az északi mellék-hájója utóbb épülvén, leszakadt a mennyezete oly módon, hogy a tartó fagerendák a fal mellett mintegy lemetesződtek. Figyelemreméltó továbbá, hogy a bolthajtások egyik félesége (dongaboltozat) — amely főleg egyházi épületeknél fordul elő — sok helyütt erősen megrongálódott.

RAPCSÁK J. műszaki tanácsos úr a földrengés által Egerben okozott károkra vonatkozólag a következőket volt szíves közölni: A károk főleg ott állottak elő, ahol az építkezés maga is hibás volt. Általában a szerkezeti hiányok, vagy hibák mindenütt kitűntek. Azok a kémények dőltek le főképpen, amelyek nem megfelelő habarccsal voltak felfalazva, vagy amelyek régiek voltak s amelyeknél a habarcs már nem tartott. A tűzfalak közül főleg azok dőltek le, amelyek nem voltak kellőképen bekötve. A nagy és nehéz tűzfal-takarókövek, amelyek a régi épületeknél gyakran előfordulnak, majd mindenütt lehullottak. A Cifra-téri elemi iskolánál a rossz szerkezettel megépített tető az épület falait szétnyomta. A tisztviselőtelepen lévő házak főleg azért szenvedtek annyi kárt, mert nem épültek kellő szolidsággal.

Figyelemreméltó a boltozatok viselkedése a földrengessel szemben. A *kupolaboltozatok*, amelyeknél gyűrűfeszültség lép fel és amelyek ha lejjebb is süllyednek valamit, ismét egyensúlyi állapotba jönnek, alig szenvedtek. Nem mondható ez azonban a *dongaboltozatokra* vonatkozólag, főleg ha keresztirányban kapták a rengést.

A földrengés okozta legsúlyosabb rongálások azok, amelyek a falak lengéseiből eredtek és a rajtuk nyugvó boltozatok megrepedését eredményezték. A dongaboltozat, mint nyílást áthidaló szerkezet a földrengés szempontjából igen kedvezőtlennek mondható, miután támaszainak mozgásával szemben rendkívül érzékeny. Ahol erősebb volt a földrengés, úgyszólván az összes dongaboltozatok megrepedtek. Így igen erősen megrepedtek a boltozatok az alapítványi női kórháznál és az itteni templom kórusánál, ahol a kórus felett levő torony erősebb kilengése volt főként az oka a nagyobb repedések keletkezésének. Erősen megrepedt a minoriták temploma melletti rendházfolyosó boltozata is, ahol ugyancsak a templom erősebb kilengése okozhatta a nagyobb mérvű rongálódást. A templom függő kupola-boltozatai viszont semmit sem szenvedtek. A Szt. Ferenc-rendiek templománál az arcus triumphalis sérült meg erősen. A záradék egyik köve ugyanis annyira meglazult és lecsúszott, hogy a boltív azonnali kijavítása vált szükségessé.

Szenvedtek még más épületeknél is a boltozatok, mint a főreáliskolánál, a régi katonai tisztilaknál, stb., de a legsúlyosabb rongálást szenvedte a cisztercita főgimnázium egyik folyosójának boltozata, amelyet teljesen le kell bontani és főképen a ciszterciták 1740 körül épült templomának boltozata.

E templom főhajójának 11'60 méteres nyílását 30 cm erős félköríri dongaboltozat íveli át. A dongán 7 méteres távolságokban erősítő ívek vannak. A földrengés következtében a boltozat eltorzult, amennyiben a tetőpontnál süllyedés a nyílás negyedeiben pedig a félkörhöz képest emelkedés állapítható meg. Ezek az alakváltozások azonban egész nagyságukban nem a mostani földrengés folytán keletkeztek, mert több jel arra utal, hogy a száz évnél idősebb boltozat máskor is megrongálódott és javításra szorult. A város történetéből tudjuk, hogy a régi templomot az 1827-i tűzvész is nagyon megviselte és azután évekig állott fedetlenül, fagyban és esőben. Ez az állapot nagyon elgyengítette a boltozatot.

A boltozat annyira megsérült, hogy tekintettel a téglanyag gyenge minőségére, már az egész boltozat lebontásának a gondolata is felmerült. A MIHÁILICH Győző dr. és WÄLDER Gyula műegyetemi tanárok által tervezett megerősítéssel azonban a szép INNOCENT-freskók által díszített boltozat megmenthető lesz.

A boltozat rekonstrukciójának alapgondolata az, hogy az erősen megrongált helyeken és főleg az erősítő boltíveknél a boltozat vasbetétes boltozattá alakíttatik át, amelynek érzékenysége az alátámasztó falak esetleges mozgásával szemben kellően csökken. Még inkább csökken a boltozat érzékenysége azáltal, hogy a boltíveknél vonóvasak is beépíttetnek. A betonozáshoz Wolfholz-féle cementfecskendő alkalmazása van tervbe véve.

A főszékesegyház, amely a gyengébben megrázott területen van, károkat nem szenvedett. A vele szemben lévő érseki lyceum azonban a keleti részén megrongálódott. Erős repedések képződtek a torony mellett, amely repedések főleg a torony erősebb kilengése következtében állottak elő.

A földrengés által okozott kár *Egerben mintegy 16 milliárd koronára tehető*. Az első becslések jóval kisebb kárt állapítottak meg. (10. 60.) Ez azzal magyarázható, hogy a legtöbb épület nem annyira a külsőre nézve sérült meg, mint inkább maguknál a szerkezeteknél állottak elő súlyosabb természetű és csak nagy költséggel helyreállítható károk, amelyeket az első futólagos kármegállapításnál sokszor észre sem vettek, vagy kisebb jelentőségűnek minősítettek.

Felemlítésre érdemes e helyütt még a maklári templom okozott rongálódás is. RAPCSÁK tanácsos úr szerint a maklári templom bol-

tozata is erősen megrongálódott a földrengéstől. Az erősítő boltívek mindenütt megrepedtek a boltívzáradékoknál, az egyik boltívból pedig mintegy 20—30 darab téglá is kihullott. A boltív így veszélyes állapotba került, mert az eddigi 60 cm vastag ívből a záradéknál csak 15 cm vastagság maradt meg, amely a boltozati nyomás felvételére nem elégséges. A boltív csak komplikáltabb munkával lesz helyreálható.

Meg kell e helyütt jegyeznem azt is, hogy a földrengés pusztító hatását elősegítette helyenkint a *feltalaj kissé labilis, csúszásra hajlamos volta* is. Ez az eset forog fönn Eger nyugati részén. BÁRÁNY G. nyug. városi főmérnök szerint már régi idő óta tudott dolog volt, hogy a Csiki Sándor-utca épületein időnkint kisebb-nagyobb repedések támadnak. 1921-ben a katonai csapatkórház jól alapozott fertőző-beteg-pavillonja minden előjel nélkül megbillent s falai megrepedeztek. A közelben egy jól épült magános villa falai is ugyanez időtájban erősen összeropadoztak. Már ekkor megállapítottam, hogy ezen a tájon a feltalaj labilis egyensúlyi állapotban van s kismértékben csuszamlásra hajlamos, ami az említett bajokat is okozta. Mivel ugyanezen a tájon, a Csiki Sándor-utcában, a katonai épületek táján s a szomszédos tisztviselőtelepen aránylag igen nagy károk történtek, joggal feltételezhetjük, hogy a rengés rázó erején, a gyengébb minőségű építkezésen és elégtelen alapozáson kívül a feltalaj labilis volta is hozzájárult a nagyobb károk okozásához. Ugyanez áll az egerszalóki templomra nézve is. A templom szintén kevésbé állékony, csuszamlásra hajlamos területen épült, ami miatt már azelőtt is támadtak rajta repedések.

Hogy további bajoknak elejét vegyék, 1923-ban a templom alatt és mellett lévő területet alagsövezték s a falakat téglapillérekkel erősítették meg. A mostani rengésnél nemcsak a régi repedések nyíltak meg, hanem számos új veszélyes repedés is képződött. A templom falainak aláfalazása azonban sokat segített. Földig lehatoló falrepedések ugyanis nem képződtek és további csúszás a templomnál nem állott elő. Ez esetben is jogosan feltételezhetjük, hogy a földrengésen kívül végeredményben a csuszamlásos altalajnak is szerepe volt a károk létrehozatalában. Figyelemreméltó ezzel szemben, hogy a közelben, állékony talajon épült harangtorony sértetlen maradt.

Egész külön megítélés alá esnek a földrengés szempontjából az úgynevezett *barlang-, vagy pincelakások*. A Bükk-hegység DK-i oldalán a nagykiterjedésű riolittufa-takaró fölöttébb alkalmasnak bizonyult arra, hogy benne kisebb-nagyobb üreget vájjanak. Ezeket az üregeket e bortermő vidéken már ősidők óta készítik pincék céljaira, aminek kitünően meg is felelnek. Ahol a riolittufa a községek területén, vagy

azok közvetlen közelében fellép, ott a szegényebb sorsú lakosok kisebb üregeket kivágtak benne s állandó lakásként használták azokat. A kifejtett kőanyagból sok esetben a barlanglakás elé még egy kis előépítményt is készítettek s ezt szalmával, vagy deszkával, stb. be is fedték. Ahol e pincék és barlanglakások ép, nem mállott és hasadékvagy vállap-mentes riolittufába mélyültek s fölöttük még tetemes, 10—20 m-nyi riolittufa-tömeg feküdt, ott egyáltalában semmi baj sem történt a rengés következtében. (Igy pl. az egri mélyenfekvő pincékben, az ostorosi nagy káptalani pincében, a veszélyeztetett barlanglakások alatt kb. 15 m-re). Ahol azonban a barlanglakás a mállott és egyszersmind hasadozott riolittufába mélyítettetett, a külszín alatt csekély mélységben — úgyhogy alig volt fölötte 1—5 m vastag fedőréteg — ott a beszakadás veszélye már eleve is megvolt, mert a fedő közetréteg nem volt elég szilárd. Ismételten előfordult már a múltban, hogy egyes barlanglakások (Egerszalók), vagy pincék (pl. Eger, Kisvölgy-utca 10. sz. Kiss Imre s mellette Módos Imre pincéje) teteje részben, vagy egészen leszakadt s használhatatlanná vált. E labilis egyensúlyi állapotú mennyezet a földrengés erősebb megrázása következtében természetesen könnyen leszakadt, vagy annyira meglazult, hogy a főrengés után egy-két nappal az utórengések hatása alatt beomlott. Ez történt Ostoroson, Novajon és Egerszalókon. Különösen ott bizonyult veszedelmesnek a barlanglakás mennyezete, ahol a fedő riolittufát felfelé szögben összefutó, illetve egymást keresztező hasadéklapok hatották át. Kitűnő példát szolgáltatott erre vonatkozólag Egerszalókon *Tanner József* barlanglakása, ahol a mennyezetről három, közelítőleg csúcsban összefutó hasadéklap által határolt, kb. 1 tonna súlyú riolittufa-tömb zuhant alá, azonban oly szerencsésen, hogy a lakásban a fal mellett ülő két embernek s az ajtóban álló harmadiknak semmi baja sem esett.

Ilyen barlanglakások készítése az említett kedvezőtlen viszonyokat feltűntető kőzetben a jövőben nem volna engedélyezendő. Amennyiben mégis riolittufába vágott lakást óhajtana ezután valaki készíteni, esetről-esetre volna elbírálandó, hogy a kőzet ép-e, eléggé hasadékmentes-e s hogy elég vastag fedőréteg van-e még fölötte. Csak az esetben volna a lakáskészítés megengedhető, ha e feltételek megvannak. Továbbá az sem volna a jövőben megengedhető, hogy a lakosok alig 1—2 m-nyire egymás barlanglakása alatt, vagy fölött új barlanglakást, vagy pincét mélyítsenek, amint ez pl. Ostoroson megtörtént. Ez az eljárás az amúgy is laza összefüggésű kőzetet még bizonytalanabb állékonyságúvá teszi, ami által a beszakadás veszélye növekszik. Ostoroson, Novajon és Egerszalókon a barlanglakások nagyobb része e kedvezőtlen viszonyokat feltűntető riolittufába mélyül.

A gyakorlati szempontból levonható tanulságok tehát a következők volnának: a jövőben történendő építkezések alkalmával lehetőleg jó alapozású, jó anyagból készült, jó szerkezetű házak építtessenek, más földrengésvárt területek (Kecskemét, olasz, japán) építkezési szabályainak legalább bizonyos mértékű szemmeltartásával. A riolittufa barlanglakás vágása lehetőleg kerülendő; amennyiben erre mégis sor kerülne, esetről-esetre megvizsgálandó, hogy a kőzet minősége azt minden veszély nélkül megengedi-e. Megjegyzem, hogy a hazai építések a földrengésnek ellenálló építkezési eljárásokra a kecskeméti 1911-i földrengés alkalmából már kellőképpen felhívták a figyelmet. (7, 122)

A földrengés nyújtotta eme tanulságokat nem szabad lekicsinylenünk. *Eger környéke régi szeizmikus terület, ahol a földrengés megismétlődése várható*; nem volna tehát helyes, ha egy bekövetkező földrengésre nem gondolnánk s el nem követnénk mindent a bekövetkező veszély és károk minél hathatósabb elhárítására, illetve ellensúlyozására. Olaszországban megállapították, hogy az egréhez hasonló VIII—IX-es erősségű földrengések ugyanazon a vidéken 23 ± 10 évenként szoktak ismétlődni. Bár jóslásokba nem óhajtok bocsátkozni, még sem hagyhatom felemlítés nélkül azt a tapasztalati körülményt, hogy a Bükk-hegység szegélyén eddig 20—22 évenként ismétlődtek az erősebb földrengések. Feltételezhető tehát, hogy ugyanennyi idő múlva a föld kérgében e helyütt a feszültség ismét fel fog halmozódni s újabb rengésben egyenlítődik ki. Kíváncos volna tehát, hogy ez az eshetőség ne találja a lakosságot teljesen készületlenül.

*

Munkám befejezése s annak közrebocsátása alkalmával köszönetet fejezem ki mindazoknak, akik helyszíni tanulmányaimban s adatok közlésével támogattak. Köszönetet mondok Eger város polgármesterének, Rapcsák József műszaki tanácsos úrnak, Bárány Géza és Gálffy János igazgató uraknak, Bárány László és Rohonczy M. tanár uraknak, Gallasy István és Legányi Ferenc földbirtokos uraknak, továbbá Ostoros, Kistálya, Novaj, Szomolya, Egerszalók, Kerecsend és Deménd községek lelkészeinek, illetve előljáróinak és tanítóinak továbbá számos megfigyelőnek, kik észleleteiket velem közölni szívesek voltak.

*

Az irodalom, amelyre a munka folyamán hivatkozás történik:

1. „Bányászati Kohászati Lapok“ LVIII. évf. 4. sz. 60 old. Egerben és környékén észlelt földrengés 1925.

2. RÉTHLY ANTAL: Az 1900—1902. évi magyarországi földrengések. A m. k. orsz. Meteorologiai és Földmágn. Int. hiv. kiadványa, 1909.
3. RÉTHLY A.: 1903. évi magyarorsz. földrengések. A m. k. orsz. Meteor. és Földmágn. Int. Évkönyve, XXXIII. köt. 1903. évf. II. rész, 20—26. old.
4. RÉTHLY A.: Az 1906. évi magyarorsz. földrengések. A m. k. orsz. Meteor. és Földmágn. Int. hiv. kiadványa. Bpest, 1907. (Néhány magyarorsz. földr. makroszeizmikus elemeinek számitása: Eger 1903. VI. 26; 103—109.) old.
5. RÉTHLY A.: Magyarország földrengési térképe. Matematikai és Természettudom. Értesítő XXXI. köt., 5. füzet. Bpest, 1913.
6. SCHAFARZIK FERENC: A magyarorsz. földrengésekről 1883-ban. Földtani Közlöny XIV. köt. 50. és 55. old. 1884.
7. SCHODITSCH LAJOS: Földrengés ellen biztos építkezések, Természettudományi Közlöny. 45. kötet. 122. old., 1913.
8. SCHRÉTER ZOLTÁN: Eger környékének földtani viszonyai. A m. k. Földtani Intézet Évi Jelentése 1912-ről, 130—146. old, 1913.
9. SCHRÉTER Z.: Az egri langyosvízű források. A m. k. Földtani Intézet Évkönyve XXV. kötet, 4. füzet, 1923.
10. SCHRÉTER Z.: Az egri földrengés. Természettudományi Közl. 57. kötet, 2. szám, 57—62. oldal 1925.

Ezenkívül még számos újságcikk az egykorú fővárosi lapokban és az „Egri Népujság“-ban. A térképmelléklet földtani és földszerkezeti adatai a nyugati rész kivételével a saját felvételeimen alapszanak. A nyugati rész: a Mátra, a tőle északra és délre eső terület NOSZKY J. fölvétele után készült.

MAGYARORSZÁGI DOLOMITKRISTÁLYOK ÚJABB ELEMZÉSEI.

Írta: STROBENTZ ILONA DR.*

ZEPHAROVICH¹ nagyszámú dolomit-lelőhelyet sorol fel; az előfordulások közül azonban csupán egy kapniki dolomitot elemzett meg OTT és egy tiszafait I. Husz. Dolomitot említ többek között: Selmeéről, Hodrusbányáról, Magurkáról, Kapnikbányáról, Boicáról, Felsőbányáról. E lelhelyek dolomitkristályait én is megelemeztem. Elemzéseimből ki-

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925. évi márc. 3-i szakülésén.

¹ ZEPHAROVICH: Mineralogischer Lexikon. 1859. p. 133.

derült, hogy a fenti lehelyek nem mindegyikén található *normál dolomit*, hanem több-kevesebb vasat tartalmazó ankerit.

Alább néhány elemzést sorolok fel, melyekből kitűnik az, hogy az eddigi elemzések főleg tiszta dolomitokra vonatkoznak, melyeknek összetétele a normál dolomithoz áll közel.

	1.	2.	3.	4.
Oldhatatlan	6.72	0.04	—	—
CaO	26.19	30.28	41.68	30.66
MgO	19.27	21.10	9.61	11.54
MnO	—	0.98	Sr. nyom.	—
FeO	—			14.46
Fe ₂ O ₃	1.73	nyomok	—	—
Al ₂ O ₃			—	—
CO ₂	42.87	47.61	45.97	45.43
Leőhely	Véghles 1.	Jolsva 2.	Selmec 2.	Selmec 4.

1. Véghles. Anal.: C. v. JOHN u. C. F. EICHLEITER, Jahrb. d. Geol. Reichs. 45. B.

2. Jolsva (Gömör m.), fehér, pátos dolomit. Anal.: LOCZKA, Zeitschrift für Krist. 35. B. p. 282.

3. Selmec. Pseudom. calcit után. Anal.: DITTLER, Wien (Centralblatt für Mineral. 1909.).

4. Selmec. Ankerit kristályok. Anal.: ZWICK, Doelter Mineralchemie. I. p. 372.

Ezek után rátérek vizsgálati anyagom és eredményeim ismertetésére.

A qualitativ analízis a következő alkatrészeket mutatta ki: sósavban oldhatatlan anyag, CO₂, Fe, Mn, Ca, Mg, Al.

A quantitativ vizsgálat menete röviden a következő volt. A kristályos anyagot vízzel lemostam, a zárványoktól megtisztítottam. A megtisztított és finom porrá tört anyagot mérőüvegben 2½ órán keresztül körülbelül 120°-on szárítottam. Az így jól kiszáritott porból átlag 0.4—0.5 gr anyagot hígított HCl-ban oldottam gyenge melegítés mellett. Az oldási maradékot leszűrtem s a szüredéket szárazra párologtattam be, ezután c. c. HCl-al megnedvesítettem, e műveletet háromszor ismételttem. Az így kapott SiO₂-t az oldhatatlan anyaggal egyesítve, azt izzítás után mértem. Az oldatból először is KClO₃-al történt megelőző oxidáció után a vasat választottam le ammoniával. A vassal

együtt az alumínium is levált. Hogy az izzításnál redukálódott vasat újra oxidáljam, az izzított csapadékot HNO_3 -al nedvesítettem meg s alacsony lángnál újra izzítva, lehűlés után mértem. Ha Mn is jelen volt, ezt Fe és Al -tól az acetátos eljárással választottam el. A Fe , Al és Mn leválasztása után a Ca -t oxalát alakjában, gyengén lúgos közegben választottam le. Az $(\text{NH}_4)_2(\text{COO})_2$ -ot feleslegben használtam a leválasztásnál, mert a magnéziumoxalát oxalátot tartalmazó oldatban jobban oldódik. A csapadékot egy óráig melegítettem s egy napi állás után leszűrtem, sósavban oldottam és másodszor is leválasztottam, ügyelve, hogy az oldat lúgosítása lassan, cseppenként történjen, hogy a csapadék Mg -t ne okkludáljon. A calciumoxalát-csapadékot forró vízzel kimostam, majd kénsavban feloldottam, az oldatot pedig KMnO_4 -el forrón titráltam. A kistérfogatú, bepárologatott szüredékből a Mg -t ammoniákos oldatban, Na_2HPO_4 -tal választottam le és hideg helyen állni hagytam. Egy napi állás után platina, GOOCH NEUBAUER-tégelybe leszűrve, elektromos kemencében izzítottam.

A CO_2 meghatározása direkt módszerrel történt a FRESSENIUS-féle CO_2 meghatározó készülékkel; a CO_2 -t nátrómésszel nyelettem el két U-alakú csőben. Az analízisnél kb. 0.30 gr anyagot használtam fel.

A Fe -t külön lemért anyagból KMnO_4 -al titráltam, a ZIMMERMANN—REINHARDT-féle metódus szerint. A Mn tartalmú anyagnál pedig a Mn előzetes elválasztása által nyert csapadékot titráltam. A *ferrovasat* nem titráltam külön meg; az alábbiakban olyképen jártam el, hogy a CaO és MgO -ra eső CO_2 levonása után fennmaradt CO_2 -re eső FeO -t levontam a Fe_2O_3 -ból s csak a fennmaradt vasat tekintetben oxidálódott vasnak.

Az elemzett dolomitokat a következő csoportokba oszthatjuk:

I. FeO -tól mentes normál dolomitok.

Sz.	CaO	MgO	CO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	Oldh.	Lelelő hely	Összeg
1.	31.22	21.36	47.22	0.14		0.37	Selmecbánya	100.31
2.	32.76	19.97	47.31	0.31		0.22	Selmecbánya	100.57
3.	31.04	21.02	46.90	0.68	0.58	0.14	Kapnikbánya	100.36
4.	29.60	21.60	46.50	0.35	0.23	1.49	Nagybánya	99.77

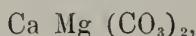
1. Zömök romboederek, tompított éllel. A sarokban helyenkint zónás struktúra látható. Az egész tömegen egy zavaros zóna vonul végig, amely, amint a

2. elemzésből látható, $CaCO_3$ -ban és Fe_2O_3 -ban gazdagabb, amire már sárgásabb színéből is következtethetünk. (F. 259.)¹

3. Szép, tiszta, nagy hasadozott lapú romboederek sárgás árnyalatúak, összetétele csaknem megegyezik a teoretikus dolomit összetételével (F. 313).

4. Lencsealakú, nyeregszerűen hajlott, hófehér, a hasadási lapon élénk fényű kristályok, melyek egymáson keresztül-kasul nőttek. A nagyobb lapokon igen apró fényes lemezhék látszanak, amelyek a lapokról késsel lepattanthatók. (F. 326.)

Amint az elemzési adatokból látható, e dolomitok csak kis szennyvezéseket tartalmaznak. Tapasztalati képletük az alábbi számítás szerint:



tehát a Ca és Mg 1 : 1 arányban állnak.

Az 1. sz. elemzésből az atomviszonyok következőknek adódnak:

	%	Atomviszony
CaO	31.22	0.5568
MgO	21.36	0.5297
CO ₂	47.22	1.0738

II. Fe_2O_3 -tól mentes dolomit. melynek összetétele: 3 : 1.

Sz.	CaO	MgO	CO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Oldh.	Összeg	Leleőhely
5.	43.71	9.81	44.23	0.22	0.14	1.83	99.94	Selmecbánya

5. Zömök, sárgásszínű, teljesen széthasadozott tömeget képező kristályok. (F. 4.)

A fenti dolomit képlete $Ca_3 \text{ Mg}(CO_3)_4$, amint az az alábbi számításból kitűnik:

	%	Atomviszony
CaO	43.71	0.7795
MgO	9.81	0.2433
CO ₂	44.23	1.0053

Lehetséges, hogy e dolomitban calcitkristályok vannak, bár valószínűvé teszi a dolomit ez összetételét az, hogy ilyen összetételű dolomitok más helyeken is előfordulnak a 2 : 1 és 1 : 1 arányú dolomitok

¹ A fenti módon jelölöm a leltári számokat. Az „F” betű az Egyetemi Ásványkőzettani Intézetből való, míg az „M” betű a Magyar Nemzeti Múzeum Ásványtárából való példányokat jelöli.

mellett. Így pl. DRITTLER (Wien) említ Selmechről ugyanilyen összetételű dolomitot. Az analízis adatait az előzőekben közöltem. Hasonló összetételű dolomit fordul elő Bleibergben, Karintiában. (Anal.: GINTL, 1877. Zeitschr. für Kryst. 3. 1879.) Továbbá Markirchen, Elzász-Lotaringiában. (DOELTER: Mineralchemie. I. 371.)

III. Kismennyiségű FeO -t tartalmazó dolomitok.

Sz.	CaO	MgO	FeO	CO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Oldh.	Összeg	Lelelőhely
6.	30'84	19'63	1'67	46'67	—	0'51	0'07	99'39	Űrvölgy
7.	31'15	19'61	1'33	46'94	—	1'89	—	100'92	Óradna

6. Zöld, megnyúlt kristályok, melyek gömbösen, sugarasan helyezkednek el s selymes fényük van. Igen tiszták, átlátszók. (M. 15.)

7. Gyönyörű, üveges, víztiszta, átlátszó apró kristályok; egymáson keresztül nőttek s a ragyogó lapok szép csillogást idéznek elő. Kéregszerű vastag bevonatot alkot pyrit és galeniten. (M. 10.)

6. Analízisből számított atomviszony:

	%				
CaO	30'84	0'5500	1'000	—	
MgO	19'63	0'4869	{0'885}	0'927	
FeO	1'67	0'0232	{0'042}		
CO ₂	46'67	1'0606	1'929	—	

E dolomitban tehát a FeO csekély mennyisége a MgO -t helyettesíti, képlete tehát:



s így FeO tartalmú normál dolomitnak tekinthető.

IV. 5%-nál több FeO -t tartalmazó dolomitok. (Ankeritek).

Sz.	CaO	MgO	FeO	CO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Oldh.	Összeg	Lelelőhely
8.	33'23	7'78	12'81	42'31	2'57		—	98'70	Boicza (Fünf-prinzbánya)
9.	30'69	15'16	6'74	44'65	1'27	2'18	0'22	100'91	Vaskő
10.	28'93	17'23	5'66	44'87	—	2'26	1'58	100'53	Vaskő (Eleonorabánya)
11.	28'62	13'70	11'86	44'64	—	1'16	0'23	100'21	Magurka
12.	27'55	11'22	17'10	42'74	—	1'58	0'74	100'93	Ötösbánya

8. Apró, cukorszerű dolomitkristályok, melyek sárgásbarna színűek s sűrűn egymásra s egymásmellé növe kérget alkotnak. (M. 8.)

9. Felületen sárgás, belül hófehér, porcellánszerű, apró, hajlott kristályok. Igen tiszták, zárványoktól nagyrészt mentesek, átlátszatlanok. (M. 6.)

10. Nagy romboederek, melyek felületét mállási kéreg vonja be s ennek sárga színe elárulja már első pillanatra, hogy az ásvány sok vasat tartalmaz. Ez a mállási kéreg könnyen lepattantható, úgyhogy az elemzés tiszta, helyenkint sárgásan áttetsző anyagon történt. (M. 3.)

11. A dolomit ereket alkot. A kristályok egyes üregekben szebben fejlettek, piszkos színűek, nedves üvegfényűek. (M. 11.)

12. Az előfordulást kétféle anyag alkotja. Az egyik porcellánszerű, fénytelen, törékenyebb. Ez könnyen elválik az általam megelemezett erős-fényű, hajlott s ezáltal repedezett oldalú dolomit kristályos tömegétől. (M. 16.)

A megelemezett kristályok mindegyikén látjuk, hogy a vas nagyrészt a *Mg*-ot helyettesíti, mert ennek mennyisége erősen csökkent. A kalcium még elég konstans, bár az egyetlen, 8. sz. analizist kivéve, látható, hogy a vastartalom növekedésével ez is csökken. Ezért ebbe a csoportba osztottakat olyan dolomitoknak foghatjuk fel, amelyek *Fe* vassal nagymértékben vannak szennyezve.

A 8. sz. analisisben vagy azt kell feltennünk, hogy az anyaghoz $CaCO_3$ keveredett, vagy pedig, hogy a *Mg* helyét részben kismennyiségű *Ca* foglalja el. Ez azonban kevésbé valószínű, mert hasonló eset csak igen ritkán fordul elő.

A 8. ankerithez hasonló összetételűt ismerünk a Simplontunnelből. (DOELTER: Mineralchem. I. 374.) Ebben is 12% *FeO* tartalom mellett 33% *CaO*-t találunk. Az analizisek nagy részében azonban a *CaO* tartalom, úgy mint a 10., 11. és 12. számú elemzéseimben is, 33% és 28% közt van. Az alsó határ 27%, ilyen kevés *CaO*-t tartalmazó ankeritek ritkábban fordulnak elő, így Greinerben (Tirol) analizált EISENHUT (Zeitschr. Kryst. 1902.) és Radmerben (Felső-Stájerország) analizált F. EICHLEITER. (DOELTER: Mineralchemie. I. 376.)

8. sz. analisisből számított atomviszony:

	%				
CaO	33.23	0.5927	0.616	1.000	
				0.232	
MgO	7.78	0.1929	0.201	0.402	1.006 Ca(Mg,Fe,Ca)(CO ₃) ₂ .
FeO	12.81	0.1783	0.186	0.372	
CO ₂	42.31	0.9615	1.000	2.000	

A 9. sz. analizisből számított atomviszony:

	%					
CaO	30.69	0.5474	0.539	1.078		
MgO	15.16	0.3760	0.370	0.740	0.924	Ca(Mg,Fe)(CO ₃) ₂ .
FeO	6.74	0.0938	0.092	0.184		
CO ₂	44.65	1.0147	1.000	2.000		

A 10. sz. analizisből számított atomviszony:

	%					
CaO	28.93	0.5160	1.000			
MgO	17.23	0.4274	0.828	0.980	Ca(Mg,Fe)(CO ₃) ₂ .	
FeO	5.66	0.0787	0.152			
CO ₂	44.87	1.0197	1.976			

A 11. sz. dolomit vasban még gazdagabb.

A 12. sz. analizis atomviszonya sem mond újat.

	%					
CaO	27.55	0.4914	1.000			
MgO	11.22	0.2783	0.566	1.051	Ca(Mg,Fe)(CO ₃) ₂ .	
FeO	17.10	0.2381	0.485			
CO ₂	42.74	0.9712	1.977			

V. Ankerit.

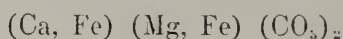
A $FeCO_3$ úgy a $CaCO_3$ -t, mint a $MgCO_3$ -t helyettesíti, tehát a három karbonát isomorf elegye, mely már dolomitnak nem tekinthető.

Sz.	CaO	MgO	FeO	CO ₂	Al ₂ O ₃	Oldh.	Összeg	L e l ő h e l y
13.	13.68	14.47	26.00	42.32	0.31	3.53	100.31	Felsőbánya

13. A kristályok lencsealakúak s kvarcon ülnek, melytől ütésre könnyen leválnak. A kristályok jól fejlettek, fényesek, tiszta anyagot azonban igen nehéz volt kiválasztani; egyrészt a fekete *Wolframit*-tűk miatt, melyek szabadszemmel nem látható zárványokat alkotnak, másrészt pedig az apró kvarczzárványok miatt. Bár nagy gondot fordítottam a szőben levő zárványok elkülönítésére, ez mégsem sikerült teljesen; kitűnik ez a nagy százalékban jelenlevő oldhatatlan anyagból, mely utóbbit valószínűleg belekeveredett kvarc alkotja. (M. 1.)

E kristályban a CaO -nak eddigiekben tapasztalt állandósága megszűnik, mert a FeO ennek egy részét kiszorítja.

Az analízis alapján számított tapasztalati képletek:



	%	Atomviszony	
CaO	13.68	0.2440	0.253
MgO	14.47	0.3589	0.373
FeO	26.00	0.3619	0.376
CO ₂	42.32	0.9617	1.000

1.002

VI. *Mn*-tartalmú dolomitok.

Sz.	CaO	MgO	FeO	MnO	CO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Oldh.	Összeg	L e l ő h e l y
14.	33.84	14.27	1.68	1.87	44.21	3.97	—	—	99.84	Hodrusbánya
15.	27.13	14.31	1.28	6.39	47.26	—	2.32	0.39	99.08	Vaskő Eleonorabánya

14. Rózsaszínű, stalaktitszerű, apró kristályhalmazok, melyek bevonatot alkotnak amorph fénytelen anyagon, mely a stalaktitok belsejét is kibéleli. Igyekeztem ez anyagtól a kérget lehetőleg eltávolítani s talán ez mégsem sikerült teljesen s ennek következménye a magas *CaO*-tartalom. (M. 13.)

15. A kétféle karbonát közül csak az egyiket lehetett megelemezni. A megelemezett dolomit nagy, szürkéslilába játszó, átlátszatlan kristályokat alkot, melyekben találtam itt-ott pirit-zárványokat. A mellette levő nyeregszerűen hajlott dolomit elemzését azonban a sűrűn rárakodott és a kristály belsejébe is bezárt pirit lehetetlenné tette. (M. 4.)

Mindkét dolomitban a *Mn* a *Mg*-t helyettesíti.

A 14. analízisben a feleslegben levő *CaCO₃*-ot szintén mint a *MgCO₃*-ot helyettesítő alkatrészt fogtam fel, bár a fenti megokolás alapján szennyezésnek is tekinthető.

A 14. sz. analízis:

	%	Atomviszony	
CaO	33.84	0.6035	0.600
			0.200
MgO	14.27	0.3539	0.352
			0.704
FeO	1.68	0.0233	0.023
			0.046
MnO	1.87	0.0263	0.026
			0.052
CO ₂	44.21	1.0047	1.000
			2.000

1.002 Ca(Mg, Ca, Mn, Fe)(CO₃)₂

A 15. sz. analízis:

	%	Atomviszony			
CaO	27.13	0.4839	1.000	0.957	Ca(Mg, Mn, Fe)(CO ₃) ₂
MgO	14.31	0.3549	0.734		
FeO	1.28	0.0178	0.037		
MnO	6.39	0.0901	0.186		
CO ₂	47.26	1.0740	2.219		

A fenti dolomitelenzésekből kitűnik, hogy a magyarországi dolomitok nagyon változatosak.

*

Dolgozatom befejeztével hálás köszönetet mondok MAURITZ BÉLA egyetemi ny. r. tanár úrnak, aki munkám folyamán értékes tanácsaival támogatni szíves volt. ZIMÁNYI KÁROLY múzeumi igazgató úrnak, aki szíves volt rendelkezésemre bocsátani anyagom nagy részét. Továbbá BENES JÓZSEF elnökgazgató úrnak, aki lehetővé tette, hogy elemzéseimet a *Hungária* kénsav- és műtrágyagyár laboratóriumában készítssem el. (Budapest, 1924.)

A DUNÁNTÚL HEGYSZERKEZETÉRŐL.

Irta: IFJ. LÓCZY LAJOS DR.*

PÁVAI „A Dunántúl hegyszerkezete és megismerésének előzményei” című előadásában támadta atyám tudományos munkálatait. Megállapítani igyekszik, hogy a dunántúli kutatások kapcsán ő id. Lóczy megállapodásaival ellenkező tektonikai eredményekre jutott. Főleg azt rója föl atyámnak, hogy még most is élő tudományos tekintélye az oka annak, hogy PÁVAI dunántúli gyűrődéses teóriáját nem akarják elfogadni. Id. Lóczy nem volt autokrata tudós, kutatásai eredményeiből leszűrte nézeteit sosem akarta kivívott tekintélyének súlyával másra rákényszeríteni. Ha meggyőződött másnak az igazáról, úgy készséggel engedett nézeteiből és a bebizonyított ellenvéleményt ilyenkor örömmel elismerte.

Id. Lóczy főként a Dunántúl idősebb hegységeit, elsősorban a Balaton felvidékét és a Bakonyt kutatta harminc éven át nagy részletességgel, tisztára tudományos szempontból. Paleontológus, geológus és geofizikus munkatársakat vett maga mellé és velük nagy precizitással kutatta át e vidékeket. Ő a Balaton-környék szerkezetére vonatkozó részletes adatait *előbb összehordta*, vaskos kötetekben, térképeiben és szelvényeiben elénk tárta és csak *azután fejtette ki* az azokból levont

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925 márc 18-án tartott szakülésén.

regionális következtetéseit. Azokat utolsóknak hagyta, úgyhogy geotektonikai összefoglalását már nem volt ideje részletesebben megírni, erre vonatkozólag mindössze három ív kézirat maradt tőle fenn. Mindazonáltal az ő Dunántúlra vonatkozó hegyszerkezeti felfogása nem veszett el az utókor számára, mivel azt főbb vonásokban az 1913-ban megjelent művében „*A Balaton-környék geomorfológiája*”, az 1915-i munkájában, „*A Balaton-környék geológiai képződményei*”-ben és posthumus munkájában, *Nyugat-Szerbia geológiai leírásában* fektette le.

PÁVAI VAJNA a Dunántúl neogén-vidékein végzett petroleum-geológiai kutatásokat, tehát ott, ahol atyám nem, vagy csak keveset munkálkodott.

Nézzük, tulajdonképpen mily megjelent munkákra hivatkozhatik PÁVAI „*A földkéreg legfiatalabb tektonikai mozgásairól*” című cikkében (Földtani Közlöny, XLVII., 1917.). Ebben az alig ötoldalas közleményben kijelenti PÁVAI, hogy Horvát- és Szlavonországban gyűrődéses szerkezeteket talált a levantei, sőt a pleisztocén lerakódásokban is. Hogy hol és mekkora területen, arról mitsem ír, hogy azok a Dunántúlon is előfordulnának, arról semmiféle említést nem tesz.

1919 december 1-én a *Bányászati és Kohászati Lapokban* a *Dunántúl földgáz- és petroleumkincséről* ír PÁVAI egy-két oldalon propagandisztikus hangon. Ugyancsak ebben a folyóiratban 1921 május 15-én a *Magyar földgáz és petroleum geológiájáról* értekezik, majd a Földtani Közlöny LI—LII. kötetében „*Válasz a magyar földgázkutatás kritikájára*” című közleményében vitát folytat velem a Magyarhoni Földtani Társulat 1923 március 7-i szakülésén tartott előadásommal szemben.

E rövid cikkeiben PÁVAI tudományos anyagot vajmi keveset hoz, térkép- és szelvény-bizonyítékokkal egyetlen közleményét sem szereli föl. Tudomásom szerint a Dunántúl gyűrődéses szerkezetére vonatkozólag mindeztideig PÁVAI tudományos leírást még nem közölt. Már pedig ha jegyzeteit, térképeit, profiljait és fúrásszelvényeit állandóan elzárja előlünk, úgy ne vegye rossz néven, hogyha nem akarjuk parancszoára elhinni az ő teoriáit, sőt azokat nem közölt adatai híján a meglevő publikációk alapján kritikával is követjük.

Azonban bátor vagyok még egy más körülményre is kiterjeszkedni. Különség van *tudományos geológiai felvétel és petroleumgeológiai kutatás között*. Míg az első tudományos szempontból az összes geológiai kérdésre egyaránt kiterjeszkedik, addig a petroleumgeológia csupán az ásványolaj és földgáz szempontjából vizsgálja a szóbanforgó területet. Még egy más momentum is élesen elválasztja a két kutatást egymástól. A tudományos felvételnél a részletes megfigyelési adatok

azonnal közölni a tudományos nyilvánossággal, úgyhogy azokat elbírálgathatjuk. Ezzel szemben valamely *szindikátus*, avagy *állami kutató-hivatal* által vezetett petroleumgeológiai felvételnél az üzleti titok megőrzéséből kifolyólag, a legtöbb esetben részletekre terjedő megfigyelési adatokat *hivatalból* eltítkolnak, legfeljebb a végső eredményt publikálják, természetesen legtöbbször az illető szindikátus érdekeinek szemmeltartása mellett. Nemesak a magyar petroleumkutatásokra célozok, mert hiszen így van ez mindenütt az egész földön, ahol petroleum-kutatás folyik. Midőn valamely állam petroleum-koncessziókra pályázatot készül kiírni, úgy azt többnyire nagyszabású propagandával szokták bevezetni. Ez természetes dolog s az ilyesmire haragudni nem szabad. Az ilyen propagandának az a célja, hogy a tőkét versengésre serkentse és ilymódon az ajánlatokat az illető államra nézve kedvezően befolyásolja. Így volt ez Dél-Amerika republikáinál is. A perui, columbiai, argentiniai petroleum-koncessziók kiírását is nagyszabású propaganda előzte meg, amely *az illető területeket sok esetben túlságos optimisztikus geológiai beállításban ismertette.*

Ilyen propaganda nálunk is folyt. Az újságokban minduntalan olvashattunk optimisztikus hangú, sugalmazott cikkeket az Alföld és a Dunántúl petroleumának és földgázának megfúrására vonatkozólag. Mint említettem, ilyen propaganda mindenütt létezik, ahol petroleum-kutatás folyik, arra határozottan szükség van és így arra neheztelni nincs okunk. Megrovandók azok, akik ezt kárhoztatják. *Azonban alaposan meg kell fontolnunk, hogy egy ilyen néha túlságosan optimisztikus, tudományos fejezrekkkel is küzdő propagandát miként értékeljünk itt a Földtani Társulat pódiumán, ahova csakis a szigorúan tudományos eredmények megállapítása tartozik.*

A petroleumgeológiai és a szigorúan tudományos jellegű geológiai kutatás közt külföldön mindig éles határt vontak. A petroleumvállalatok és a petroleumkutatással foglalkozó állami kutatóhivatalok geológusai külföldön többnyire szigorú titoktartásra köteleztetnek. Sem kongresszusokon, sem nyilvános tudományos szaküléseken nem szólhatnak föl a petroleumterületet illető kérdésekben, még tudományos kérdések felett sem szállhatnak vitába. Hogy ennek követésére nálunk is mily nagy szükség volna, annak igazolására felemlítem azt az esetet, midőn nálunk egyízben ilyen sugalmazott propagandisztikus, erősen optimisztikus geológiai cikkek jogos és megokolt kritikát váltottak ki, a pénzügyminisztérium üzleti érdekből a kritizálókat hallgatásra intette. Ebből is látható, hogy mennyire helytelen az, hogy ha petroleumgeológusok, kik hivatalos titoktartás kényszere miatt bár, a legtöbb esetben részletes térkép- és szelvényadataikat nem közzétehetik, mégis új teoriákkal lépnek a tudományos fórum elé és számot tartanak

arra, hogy azokat bizonyítás és kritika nélkül el is fogadjuk tőlük. Ezért az anomáliáért a magyar petroleumkutatót sok gáncs és támadás érte, sok tekintetben bizony méltatlanul és igazságtalanul. A magyar petroleumkutatót megvédeni mindnyájunknak hazafias kötelessége.

Azonban nem PÁVAI-nak, hanem BÖCKH HUGÓ-nak volt az érdeme, hogy a Dunántúl gyűrődéses szerkezetének lehetőségeire horvátországi eredínényei alapján legelőször rámutatott. A Dunántúlnak eddig az időpontig még átkutatatlan, plasztikus neogénképződményekből felépített vidékein bizonyos gyűrődéses szerkezeteknek valóban megvolt a lehetősége, úgyhogy *a petroleum- és földgázkutatás megindítása a Dunántúlon geológiai szempontból teljesen jogos és megokolt volt.* BÖCKH HUGÓ *nemzetgazdaságilag eléggé nem méltányolható érdemének* tudom be, hogy a petroleum- és földgázkutatást az Alföldön és a Dunántúlon is megindította, ezzel széles látókörre valló fontos hazafias cselekedetet vitt végbe, amiért őt csak elismerés illetheti.

A Dunántúl gyűrődéses hegyszerkezete azonban a tudományosság szempontjából korántstíncs még sem bebizonyítva, sem megvilágítva. PÁVAI előrebocsátott teoriái még nincsenek igazolva. Teljes homály fedi azt a kérdést, hogy a Dunántúl neogénjénél tulajdonképen milyen jellegű gyűrődésekről van szó. Nem tudjuk még, hogy a neogén gyűrődéseknek milyen a *főcsapása, regionális jellegűek-e, avagy csupán szabálytalan lokális redőket alkotnak.* A neogént meggyűrő tangenciális erők valóban meggyűrtek-e a szilárdabb mezozóii rögöket is, amint azt PÁVAI két év előtt előadásában hangoztatta. Mindez még teljesen megvilágítatlan probléma.

Gyűrődés és gyűrődés között sok és nagy különbség állhat fenn korban, szerkezetben és intenzitásban egyaránt. A Balaton-felvidék és a Bakony variszkusi (paleozóii) és vindelicikus (mezozóii) gyűrődéseket árul el. Ezeket a gyűrődéseket atyám térképein, szelvényeiben és leírásaiban bőven ismertette, tehát nem PÁVAI érdeme, hogy azokat id. Lóczy szelvényeiben felismerni vélte.

A Balaton környékének geomorfológiájá-ban a 6. oldalon 1913-ban kifejti atyám, hogy *a Bakonyban és a Pécsi-hegységben csak a mezozoikus rétegek gyűrődtek meg szelíd boltozatokba és tekőkbe, oly módon, mint a horvátországi karsztban a kréta és az eocén.* A hosszanti és harántos repedések mentén a töréses diszlokáció e régi mezozoikus gyűrődések nyomait szétroncsolta. Id. Lóczy szelvényei és térképei azt igazolják, hogy *a hosszanti törések régebbiek, t. i. a mezozóii kor végétől az ó-harmadkor közepéig* keletkeztek; *a harántos törések fiatalab-* bak, t. i. a *legfiatalabb neogén* lerakódásokat is érintették. Így tehát atyám sohasem állította azt, hogy a dunántúli idősebb képződmények felépítette hegységek *nem voltak eredetileg gyűrt hegységek.* Azok

mezozoikus korú gyűrődöttségét már ő felismerte és le is írta. Paleontológiai és sztratigrafiailag bebizonyította, hogy középhegységeink mezozoikum a fácies tekintetében a keletalpesi mediterrán faciesövek folytatását képezi, azonban azt is megállapította, hogy e hegységeket oly erősebb felgyűrődések, mint amilyenek az Alpésekben és Kárpátokban tapasztalhatók, soha nem érintették. Tagadta UNG fantasztikus okoskodását, hogy a dunántúli régibb hegységek felgyűrési takarót képeznek, melyek a mediterrán képződményeken úsznak. Ezzel szemben ő kimutatta, hogy a mediterrán diszkordánsan transzgredál az idősebb képződményekre. Cáfolta KÖBER érdekes, de fantasztikus elmefuttatásait és kimutatta, hogy semmiféle alapja sem lehet annak a nézetnek, mely szerint középhegységeink gyökérrégiót alkotnának, amelyből észak felé a Kárpátok, dél felé a Dinaridák tolultak volna. Ezzel szemben atyám, jóllehet a Kelet-Alpések fáciesöveivel való összefüggést beigazoltnak látta, igyekezett MOJSISOVICS teoretikus ősi szárazulatának fogalmát kiterjeszteni a Dunántúlra is.

Atyám tehát a keszthelyi hegységgel összefüggő Bakonyt: északnyugatnak hajló, teljes perm-alsókrétakorú rétegösszletből álló, egyoldali felépülésű, gyengén ráncokba redőzött hegységnek írja le, melynek ősi gyűrődéses szerkezetét a hosszanti és harántos törések és az ezek mentén keletkezett vízszintes meg vertikális eltolódások a sakk-tábla ide-odabillent kockáival összehasonlítható módon alakították. A besüllyedések és a haránteltolódások a jelenkorig tartottak és mint azt a megismétlődő földrengések jelzik, azok még ma is folyamatban vannak. (Lásd RÉTHLY földrengéstérképét.)

Középhegységeink mezozoikus gyűrődéseitől azonban távol áll az a gyűrődés, melyről PÁVAI szólt. A dunántúli pannon- és mediterrán-rétegek újabban hangoztatott fiatal pleisztocén-korú gyűrődéseinek semmiféle közül sem lehet az idősebb röghegységekben észlelt mezozoikus redőzésekhez. Atyám előttünk levő bőséges bizonyítékalmaza alapján kereken visszautasítom PÁVAI-nak azt a felfogását, hogy a dunántúli neogént meggyűrő erők a röghegységek ellenálló közetű mezozoikumát regionális értelemben újból is meggyűrtek volna.

A Balaton-felvidéken az eocénban a regionális jellegű gyűrődések megszűntek és azok az erőhatások, melyek a még problematikus petroleumtartó neogén antiklinálisokat létrehozhatták, összefüggő gyűrődéseket nem alkottak. Azok elsősorban töréseket, horizontális és vertikális eltolódásokat alakítottak. Erre nézve a legjobb bizonyítékot az a körülmény adja, hogy a konstataált mezozoikus redőkre a neogén képződmények a felvidék peremén, a Balaton mellékén, többnyire vízszintesen transzgredálnak, amint azt atyám részletesen leírta. Reámutatott annak a lehetőségére, hogy a töréses szerkezet a Balatontól

délre eső somogyi neogén vidékek általalajában a nem nagy mélységre beszakadt rögökben is valószínűleg megnyilvánul. A felvidéki haránt-törésekkel egybeeső somogyi párhuzamos eróziómentes, vízszegény völgyekben eme törések folytatását vélte felismerni.

E mellett bizonyított a *siófoki* és a *balatonföldvári* fúrás, ahol 110, illetve 300 méter mélységben a fúró a besüllyedt paleozoikus altalajt megütötte. *Hogy délebbre a Dunántúlon mily mélyre süllyedhetett be az idősebb altalaj*, vagyis azt mily vastagon borítja a neogén, *azt akkor fúrási adatok híján ő még meg nem állapíthatta; ezért az erre vonatkozó következtetéseit mindig feltételes határok közt közölte.*

Ahol vastagabb neogén borítja az elsüllyedt mezozoikus és paleozoikus hegységet, ott mi sem zárja ki annak lehetőségét, hogy ugyanazok a neogén-korú erőhatások, melyek a röghegységekben az atyám által bőven ismertetett törési szerkezeteket hozták létre, *a plasztikus neogén-fedőben gyűrődéseket alakítottak.* Ilyesmit különben lokális értelemben a Balaton-felvidék mezozoikumában is tapasztaltunk.

Ugyanaz a tangenciális erőhatás, amely a masszív ladini meszekben, avagy a kárniai sándorhegyi mészkőben harántos cikkelyes, töréses egybetolódásokat hozott létre, a plasztikus raibli és werfeni palákban redőzéseket alkotott. Utóbbiak azonban teljesen lokális jellegűek és lánchegységszerű gyűrődési szerkezetekkel kapcsolatba nem hozhatók. Megjegyzendő, hogy a *földrengési terjedési intenzitások* is arra utalnak, hogy az említett balatonvidéki és fejmegyei parallel észak-déli völgyek szintén töréses jellegűek. Ha tehát a petroleumkutatások még nem közölt adatai a plasztikus pannonképződményekben gyűrődéseket regisztrálnak, úgy *nagyfontosságú a tudományra nézve annak eldöntése, hogy milyen természetű és intenzitású gyűrődésekről van itt szó.* Ha az idősebb altalajban Somogyban is a törések mentén árkos, sásbérce szerkezetek keletkeztek, úgy kérdés, hogy a fedőben települő plasztikus pannon-, szármata- és mediterrán-üledékek megtörés nélkül flexuraszerűen meghajolva követik-e az altalaj árkos beszakadásait, sőt még inkább kérdés, hogy ezáltal helyenkint a torlódás következtében létrejött helyi tangenciális erők *lokális redőket, brachiantiklinálisokat és domokat váltottak-e ki?*

Ezek a flexuraszerű boltozatok és lokális gyűrődéses szerkezetek következtében létrejött szerkezetek, amennyiben a szénhidrátok valóban jelen volnának már, alkalmasak azok felhalmozásához. Az ismert adatok alapján *a Balatontól délre és keletre eső vidékeken az ilyen jellegű gyűrődések volnának a plauzibilisek.*

Ilyen jellegű neogén gyűrődésekről id. Lóczy is megemlékezik. A 281., 404. és 406. oldalon foglalkozik a pannon-képződményekben észlelt lokális gyűrődésekkel. (Pl. lásd a kenese-akarattyai antiklinálist.

A gyűrt várpalotai szén 403. old. Ságbi-pusztá 406. old. Már id. Lóczy is észlelt a löszben gyűrődéseket. 520. old. Héviz 407. old.) Egészen más kérdés azonban, hogy vajjon a nagyvastagságú *neogén gyűrődése az alatta elsüllyedt idősebb masszív kőzetű képződményeket is magával bírta-e ragadni* úgy, hogy regionális értelemben bizonyos *uralkodó csapásirány* mentén vannak a Dunántúl neogén vidékei meggyűrve. És hogyha ez valóban így volna, akkor hol van a határ a töréses és a gyűrődéses szerkezet között, mert, mint említém, *be van bizonyítva, hogy a Balaton-felvidéket pliocén- vagy pleisztocénkorú gyűrődés nem érintette*. Ezt meglévő térképeink és szelvényeink teljes mértékben be igazolják. Nagyon valószínűtlennek tartom, hogy a hosszanti Balaton-töréstől délre, a neogén fekéjében egyszerre minden átmenet nélkül egységesen gyűrve volnának az idősebb tömeges képződmények. Ellenben hiszem, hogy *a plasztikus fedőben, ahol az nagyobb vastagságú, a törések között szekundér jellegű gyűrődések keletkezhetnek*: az elsüllyedt idősebb fekéi itt is inkább töréses jellegű és nincsen *egységesen* meggyűrve.

Egészen más lapra tartozik a Dunántúl déli, Dráva-menti neogén-jének tektonikája. Atyám Balaton-felvidéki kutatásai idáig nem hatoltak, ő tehát e vidékek szerkezetével közvetlenebbül nem foglalkozott. Itt valóban arra lehet gondolni, hogy a horvátországi *nagyvastagságú, fiatal redőzést mutató neogénláncok átlépik a Drávát* és déli Somogyban és Baranyában a dunántúli idősebb csapásirányra merőlegesen húzódnak át Magyarországba. Minderről azonban részletes térképeket, szelvényeket és jegyzeteket ezideig még publikálva nem láttunk, úgyhogy e tekintetben is csupán lehetőségekkel állunk szemben.

A FÖLDKÉREG LEGFIATALABB TEKTONIKUS MOZGÁSAIRÓL.

— A 2. ábrával és egy tektonikai térképmelléklettel. —

Írta: PÁVAI VAJNA FERENC DR.*

A „Földtani Közlöny“ 1917. évi kötetében ilyen címen már egy rövid cikkben leszögeztem azt a meggyőződésemet, ami különben az irodalomban nem új, hogy azok a tektonikus erők, amelyek a régmúlt geológiai korokban több ezer méteres hegyóriásokat emeltek ki, ma is változatlanul működnek s ma is éreztetik hatásukat s ezeknek a hatásoknak megnyilvánulásai a fiatal és legfiatalabb földrétegeken is meglátszanak.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925. évi április 15-i szakülésén.

Mostani tanulmányom voltaképen *felöleli a magyar állami szénhidrogén-kutatások tudományos eredményeit* is és önállóságából semmit sem von le, ha kiemelem, hogy a *magyar-horvát neogén-medencében* is ezeket a kutatásokat BÖCKH HUGÓ vezetése alatt kezdtük meg s azokat 1921. évig ő irányította, mert magam dolgoztam fel itt is nagy területeket s évek óta ezeket a kutatásokat geológiaiilag én irányítottam.

Magyar-horvát medencére vonatkozó megállapításaim idestova tízéves munkám eredményeképen a magam és munkatársaink: PAPP SIMON, PANTÓ DEZSŐ, VENDL ALADÁR és FERENCZY ISTVÁN által összehordott és térképen fixirozott töméntelen adat alapján jöttek létre. Ezek a megállapítások a körülményekhez képest a sztratifráfiával, morfológiával és a geofizikai fölvételek eredményeivel elég jól összevágának, de nélkülözve a részletekre is kiterjeszkedő publikációkat geológusaink és geográfusaink egy részénél, eddig még nem találtak kellő méltánylásra.

Ma abban a helyzetben vagyok, hogy a jobbra legfiatalabb tercier- és pleisztocén- meg holocén-üledékekkel borított *magyar-horvát tercier-medence* tektonikai viszonyait egységesen térképen is rögzíteni tudom (1. térképmelléklet) s ennek a szerkezetnek olyan generális rendszere áll előttünk, amely úgy a *Dunántúlon*, mint az attól DNy-ra fekvő *Horvát-Szlavoniában* és K-re elterülő *Nagy-Magyar-Alföldön* azonos, de azonos azzal is, amelyet megelőzően az *Erdélyrészi medencére* vonatkozólag BÖCKH HUGÓ vezetése alatt kimutattunk.

Ez a tektonika azonos — tapasztalataink és az irodalom adatai szerint — a dunántúli *Kis-Alfölddel* szerves összefüggésben levő *wieni, felsőausztriai-bajor* tercier-medence gyűrődéses tektonikájával és sokban analóg a *délfrancia, olasz, albán, romániai, galíciai, bakukörnyéki, kisázsiai, perzsiai, indiai* stb. szénhidrogén tartalmú neogén-medence-részek gyűrődéses szerkezetével is.

Ha tekintetbe vesszük, hogy nem is lehet más, mert hiszen azonos gyűrődéses szerkezetű lánchegység lábainál és széles öbleiben elterülő nagy geoszinklinális részekről van szó, amelyek nem egyebek, mint a még nagyobb és még összefüggőbb paleogén és mezozoos geoszinklinális maradványai, csodálkoznunk kell azon, hogy nálunk még mindig küzdeni kell egyes esetekben azzal az állásponttal, amely nemcsak az azonos geológiai fekvésből és származásból eredő logikus megfontolásnak, de még kézzelfogható és szemmel látható adatoknak is ellenszegül.

Mi, magyar szénhidrogén-geológusok, tizenöt év alatt kimutattuk és bebizonyítottuk BÖCKH HUGÓ kezdeményezésével, hogy, mint térképeinkkel igazolhatom, az *erdélyrészi, magyar-horvát, wieni, osztrák-bajor és délfrancia neogén-medencerészek generálisan gyűrve vannak, halomra döntöttük megelőző hosszú évtizedeknek ezekre a területekre*

vonatkozó hiányos megfigyelésekből származó téves nézetét. Hazai munkánkat revidiálták és elismeréssel helyezték hasonló területeken járatos amerikai (F. G. CLAPP) és angol (CUNNINGHAM CRAIG) geológusok. Angolok, franciák és más idegen nemzetek veszik igénybe, mint azelőtt soha, a magyar szénhidrogén-kutatással foglalkozó geológusokat.

Az erdélyrészi medencére vonatkozó megállapításainkat két vastos füzetben 1911-ben, 1913-ban publikáltuk.¹ A magyar-horvát medencére vonatkozólag pedig főbb vonásokban már több előadásban és cikkben jeleztem eredményeinket,² s VENDL ALADÁR³ és FERENCZY⁴ kollégáim is ismertettek egyes részleteket előadásaikban, úgy a *Magyarhoni Földtani Társulatban*, mint annak *Hidrológiai Szakosztályában*, nem is említve BÖCKH HUGÓ egyéb cikkeit és előadásainkhoz fűzött sokatmondó hozzászólásait.

A jelen alkalommal méltóztassanak megengedni, hogy a magyar-horvát neogén-medence szerkezetének ismertetését megelőzően néhány adatot sorakoztassak fel annak bizonyítására, hogy *a földkéreg tektonikus mozgásai nem szűntek meg az ember megjelenési ideje előtt, hanem ma is változatlan intenzitással, végtelennek látszó lassúsággal, de még emberi mértékkel mérhető idő alatt, mindig folyamatban vannak.* Ez a folyamatosság pedig — logikusan gondolkozva — a bizonyítékait, a tanúit ott kellett hogy hagyja a terciervégi és negyedkori, sőt a jelenben képződő földkéregrétegeken is.

Legyen szabad arra reáutalnom, hogy ha a földkéreg legfiatalabb tagjainak gyűrődésére vonatkozó bizonyítékokat fel tudom sorakoztatni és rendszerbe tudom állítani, *sok tekintetben novummal állunk a szakemberek elé, és pedig nemcsak nálunk, hanem a világirodalomban is.* mert ha elszórt adatok vannak is abban, az egészen fiatal mozgásokra vonatkozólag — és amint látni fogjuk, vannak —, azokat tudomásom szerint még senki sem foglalta össze az általános tektonika szempontjából, s nem próbálta alkalmazni a földkéreg szerkezeti viszo-

¹ Jelentés az erdélyi medence földgázelőfordulásai körül eddig végzett kutatómunkálatok eredményeiről. I—II. rész. Kiadja a M. Kir. Pénzügyminisztérium.

² A Dunántúl földgáz-petróleum kincseiről. Bány. Koh. Lapok. 1919.

³ A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földtani Közl. 1917. XLVII. köt., 4—9. füzet.

Adatok a horvát-szlavonországi pleisztocén-lerakódások ismeretéhez. Földtani Közl. 1917. XLVII. köt., 4—9. füzet.

A magyar földgáz és petróleum geológiájáról. Bány. Koh. Lapok, 1921, 10. szám.

Válasz a magyar földgázkutatás kritikájára. Földtani Közl. LI—LII. (1921—22.) kötet.

⁴ Hidrológiai és tektonikai vonatkozások. Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat Hidrológiai Szakosztályának 1923. áprilisi ülésén.

⁵ Geomorfológiai tanulmányok a Kis-Magyar-Alföld deli öblében. 1922. Március 1-i és április 5-i előadásai a Magyarhoni Földtani Társulat ülésein. Földt. Közl. 1924.

nyainak kinyomozására, holott, amint meg vagyok győződve, s remélem sikerül majd a továbbiakban bebizonyítanom, *ezeket a fiatal elmozdulásokat nagyszerűen felhasználhatjuk a gyűrődéses szerkezet kimutatóására.*

A dolgom voltaképpen nagyon egyszerű, hiszen csak reá kell mutatnom a magyar-horvát neogén-medence tektonikai térképére s azon mindenki saját szemével győződhetik meg arról, hogy ott — bár a felszín több mint kétharmad részben levantei és annál fiatalabb üledék-takaróval van borítva — a felszínen, kézi aknáknban és fúrásokkal mért sok ezer rétegdőlés alapján van egy olyan gyűrődéses hegyszerkezet kinyomozva, amely *teljesen beleillik és összefügg a környező Alpsek, Dinaridák és Kárpátok közismert gyűrődéses szerkezetével.* Láthatjuk, hogy mezozoos kőzetrétegek egyes redőzései folytatódnak nemcsak a jól feltárt tercier-üledékekben, de a pleisztocénben is, hogy néhány km. után megint tercier- és esetleg mezozoos-képződményeken vezessenek át. Vagyis a legfiatalabb üledékrétegeken is okoztak már a tektonikus elváltozások olyan mérvű kimozdulásokat, amelyeket nemcsak megfigyelhetünk, hanem azok alapján olyan redőzéseket fixírozhatunk, amelyeket a hegységek lábánál, a medencék peremén, régibb lerakódásokban feltárva láthatunk és konstatálhatunk, de amelyeket *eddig nem volt módunkban geológiai felvétel alapján továbbnyomozni a sík, fiatalabb üledékekkel fedett medencékben.*

Az imént jelzett jelenségnek felismerése egyrészt *a fiatal, sík medencék szerkezetének kinyomozását teszi lehetővé,* amivel szemben eddig tehetetlenül állottunk, *másrészt a hasznosítható ásványi anyagok, elsősorban a földgáz-ásványolaj kutatásának geológiai lehetőségét adja meg a fiatal, felszíni sík területeken,* tehát tudományos és gazdasági jelentősége nem lekicsinyelhető.

Hogy földrengések vannak és hogy azok nagyrészt ma is földkéregmozgások következményei, mindenki tudja. Hála Istennek, olyan katasztrófális földrengésekre vonatkozólag, mint az az olasz és japán vulkanikus vidékeken nyújt szomorú tapasztalatokat a lakosságnak, nekünk személyes impresszióink nincsenek. *A mi földrengéseink tektonikus rengések, amelyek nem egyebek, mint a geoszinklinális fokozatos felgyűrődésből származó állandó feszültségnek helyenkint való ki egyenlítődése, a gyűrt vagy gyűrődő kőzetrétegekben egy-egy szakadásnak, törésnek felrepedése, vagy továbbfeszítése anélkül, hogy az a felszínen a földkéregben nagyobb észrevehető változásokat idézne elő.*

Nem akarok most arra kitérni, hogy ezeket a földrengéseket — mint a közelmúltban is nálunk — tévesen más tektonikai folyamatokkal hozzák összefüggésbe, csak utalok arra, hogy az ez évi egri földrengés éppen úgy, mint 1867—68-ban Ungváron és Laibachban is ki-

újult, s így nem tekinthető lokális jelenségnek, hanem jele annak *a generális tektonikai folyamatnak, amely az itteni közismert tektonikai ronál kialakulására vezetett geológiai korokon keresztül, s még ma is folyamatban van.*

De visszatérve tárgyunkhoz, a magyar-horvát medencében közismertek és elég gyakoriak a földrengések, tehát senkit sem lephet meg, ha azt mondom, hogy a föld kérgében ma is vannak mozgások és elmozdulások. Egyelőre több bizonyító erőt a földrengésektől ne is várjunk, hanem nézzük meg, mit mondanak a magyar-horvát, erdélyrészi, wieni, osztrák-bajor, délfrancia, olasz, albán, román stb. terciér-medencék kő- és földrétegei. Térképeink tanúsága szerint *a peremeken és egyáltalán ahol fel vannak tárva, meredek, sőt sokszor átbukott magvú, fokozatosan ellaposodó redőkbe vannak gyűrve. A redők legtöbbször nemcsak egymással, hanem a peremhegységek redőzéseivel is parallel haladnak, mint Erdélyben és máshol is, sokszor több száz kilométer hosszúságban. Ezek a redőzések fokozatos lassú felgyűrődésről tesznek tanúságot, vagyis az idősebb üledékek a redők magjában sokkal meredekebben állanak, mint a burkolatot képező fiatalabb képződmények.*

A redők magjában levő idősebb rétegek gyakran kimosásokat szenvednek a későbbi, szinklinálisokba összezsugorodó tengeröblök partjain, például: Erdélyben a mediterrán sósagyag és szarmata; vagy geológiai korokon át erősen denudálva és erodálva kerülnek a fiatalabb terciér-rétegek alá, mint Dél-Franciaországban a triász-, vagy Németországban a perm-i sóformáció, amelyet a posthumusan továbbgyűrődő fiatal üledékek borítanak be. Ebből természetszerűen az következik, hogy *a később képződött fiatalabb és fiatalabb rétegek viszonylag fokozatosan kevésbé és kevésbé lesznek eredeti településükből kimozdulva, hiszen fizikai idejük sem volt nagyobb dőlési fokot felvenni. Vagyis az erdélyrészi medencében a mediterrán- és szarmata-üledékeknél a náluk fiatalabb pannoniai lerakódások a legtöbbször enyhébb dőlésszöget mutatnak, de azért ezek a kisebb dőlésszögek is, amelyek 30—40°-ról lemennek 3—4°-ig, követik a peremen kinyomozott meredek rétegzésű redők csapását az egész medencén keresztül, s a mély feltárásokban, vagy a szemben levő peremen megint belevezetnek a redő meredek idősebb magjába. Ugyanezt a jelenséget látjuk a redőkön szabályos közökben fellépő brachyantiklinális boltozatoknál. Ha ezek jól fel vannak tárva, meredek rétegállásokat találunk bennük, míg a közöttük levő relativ-szinklinálisokban természetszerűen a mért dőlési fokok sokkal enyhébbek lesznek, de a nagy- és kisfokú rétegdölések csapásiránya, többször egymásután, parallel redőzések csapását tünteti fel, amely *semmiképen sem tekinthető csupán eredeti településnek.* Legyen szabad hangsúlyoznom, hogy *a felszínen szabályos közökben, egymással**

parallel vonulatokat feltüntető, ellentett irányú rétegdőlések, bármilyen kisfokúak is legyenek azok, gyűrődést reprezentálnak, s ezek alatt az enyhén hajló rétegek alatt, az idősebb tagokat mindig meredekebb dőlésűeknek találjuk, sőt ha jó mély feltárásokat nézünk meg, azok többszörösen redőzöttek. A kis dőlésszögek meglátása és lemérése azonban nagy gyakorlatot igényel. Ezt Böckh-nek minden munkatársa önmagán tapasztalhatta, s egy cseppet sem csodálkozhatunk azon, hogy az ilyen területeken gyakorlott amerikai és angol geológusok, úgy Erdélyben, mint a Dunántúl szelíd hajlású rétegein is, azonnal felismerték a gyűrődéses tektonikát.

Ahol vannak levantei üledékek, mint Horvát-Szlavóniában, ezek sorsá ugyanaz, mint a pannoniaiaknak, gyönyörűen parallel redőkbe vannak gyűrve, úgy azokon a területeken, ahol az egész egykori medencét borítják, például a Száva-Kulpa környékén, mint ott, ahol csak az antiklinálisok közötti szinklinálisokba nyomulnak be, mint a Biló-hegység és Dunántúl egyes részein. 30—40°-ú, sőt ennél is jóval nagyobb dőlésszöget nem egyet mértem levantei rétegken, s kétségtelenül megállapíthattam, hogy azok nem voltak megrogyva, megcsúszva.

Megállapíthatom, hogy éppen úgy, mint a már említett külföldi terciér-medencék és az erdélyrészi, a magyar-horvát neogén-medence is generálisan a környező hegységek gyűrődéses tektonikájával nagyjából egyező irányú parallel redőkbe van meggyűrve és ez a gyűrődöttség a közép- és déleuropai, az ázsiai mezozoos és terciér geoszinklinális fokozatos és napjainkig tartó felgyűrődéséből, hegységgé válásából logikusan következik, de egyébként is terciér-üledékeinken mért, s térképeinken látható számtalan rétegdőlés mérései alapján bizonyítva van.

De ha a levantei lerakodások is gyűrődöttek, s ez a gyűrődöttség, ez az eredeti településből való tektonikus kimozdulás konstataálható rajtuk, akkor ez csak a leülepedésük utáni időben, tehát a terciér, a pliocén legvégén és a pleisztocénban történhetett, vagyis a földkéreg tektonikus kimozdulásai fokozatosan átmennek a harmadkorból a negyedkorba is. POPESCU VOITESTI⁵ 1921-ben megjelent munkájában az erdélyi medence redőit már szemben a Kárpátok miocén-redőivel, szubkárpáti postpliocén-redőzésnek nevezi.

Megírtam már idézett azonos című cikkemben, hogy 1916-ban miképen jöttem reá annak idején a Biló-hegységben arra a fontos körülményre, hogy a pleisztocén réteges lerakodásokon is kimutathatók a fiatalabb gyűrődési folyamatok nyomai, s hogy ezeknek a nyomoknak alapján, ezeken a rétegzett pleisztocén-üledékeken is tovább lehet nyomozni a régebbi és régi képződnényeken megállapított redőzéseket.

⁵ D. J. P. VOITESTI: Aperçu général sur la géologie de la Roumanie.

Nem egyszerű, vagy legalább is nem olyan egyszerű, mint a terciérben, a legtöbbször laza, hullámos és gyakran kiékelődő pleisztocén homok- és agyagrétegeken dőlésméréseket végezni, de egy kis utánajárással, körültekintéssel, s ami a fő, *gyakorlattal és érzékkel* reájön az ember, hogy melyek azok az irányok és dőlésszögek, amelyek a tektonikát jelölik.

Eleinte magam sem méltattam elég figyelemre a szerkezet szempontjából nem szívesen látott diluviális lerakódásokat. Hiszen én még úgy tanultam, hogy nemcsak a diluvium üledékei fekszenek a földkéreg felszínén szintesen, amint azok kiképződtek, de még terciér-medencéink is nyugodt lapos teknőt alkotnak, s őket már nem érte semmi azokból az erőkből, ami a szomszédban az Alpesekeket, Kárpátokat és az ezekhez tartozó hegységeket több ezer méterre emelték ki az egykori tenger fenekéről. Akkor még csak az erdélyrészi-medencéről sikerült volt ezt a téves hitet megingatnunk, s alig ismertem valamit a magyar-horvát medencéből és semmit az osztrák-bajor, francia, olasz stb. hasonló típusú medencékből.

Az első, ami nemcsak a rétegdölések irányát tükrözi vissza a legtöbb esetben hüen (lévén ez fizikai törvény következménye, mert a víz lejtőn folyik, legyen ez a lejtő bármilyen csekély), hanem a ma is tartó redőkiemelkedések és szinklinális-besüllyedések konstatálására vezetett, az a *lefolyó vízmedreknek az iránya és alakja volt már Erdélyben is.*

Valóságos hálával tekintek a legnehezebb problémák megoldásánál ezekre a hú segítőtársaimra. 1912-ben mesterem, БÖCKH HUGÓ, a Medgyes-Segesvár környéki vidéket adta munkaterületül, a Nagyküküllőtől D-re. Ez a megelőző években más munkatársaink felvételi területe volt, s így voltaképen reambulációs munkát képezett. Sehogysem boldogultam, mert Segesdnél iszapvulkánt említettek БÖCKH-nek, amely antiklinálison kellett volna legyen, én pedig vápát, szinklinálist találtam. Feltűnt azonban nekem, hogy amíg a folyó Segesvár alatt és felett széles lapos völgyben lustán kanyarog, Segesvárnál aránylag szűk szorosban gyorsabban és ma is bevágva folyik. Nem gondolhattam egyébire, mint hogy ez a jelenség Segesvárnál a talaj fokozatos kiemelkedésével, tehát redőzéssel kapcsolatos, s szorgosan gyűjtöttem tovább a rétegdölési adatokat, amelyek igazolták, hogy Segesvárnál egy É-ra lejtő lapos redő tengelye halad keresztül a folyón. Végre tehát meg volt az antiklinális, amit hiába kerestem Medgyestől idáig, s БÖCKH megelégedve, később több nehezebb területet osztott ki nekem. Így jutottam *az izavölgyi és felsőausztriai megbízatáshoz, s Franciaországban is együtt dolgoztunk.*

Mivel megállapodásunk értelmében csupán 3 évig nem volt szabad külföldi tapasztalataimat publikálni, most már a 4—5-ik évben, a hazai tektonikai viszonyok rendszerének alátámasztása érdekében, egészen

röviden kívánom ismertetni térképi adataimat, amelyek Felső-Ausztriában saját tapasztalataimat rögzítik, míg Dél-Franciaországban Böckh-el együtt végzett közös megállapításunk eredményei.

Felső-Ausztriában Wels környéke régen ismert földgázos terület, de a *felszint borító schlierről és annál fiatalabb üledékekről minden geológus egyhangúlag azt állította 1920-ig, hogy azok eredeti zavaratlan településűek.*

Mivel a *wieni medencéről* már 1913 óta, amikor Böckh-el együtt tanulmányoztuk a Morva völgyét, autopsziából tudtuk, hogy az gyűrt területet képvisel, s Egbellen az ottani redőzésen már virágzó olajbányászatunk volt, kézenfekvőnek látszott a feltevés, hogy a felső-ausztriai-bajor tercier-medence is gyűrve van.

Ennek a megfontolásnak alapján vizsgáltam meg 1920 augusztusában Wels környékét, s ott már az első napokban sikerült megállapítanom, hogy *Wels-en keresztül redő vonul EK—DNy-i irányban,* s azt *Bachmaningon* túlig követtem. Az enyhe dőlésszögek és orográfia szerint is ezen a redőn két boltozat mutatkozott. D. felé *Steinhaus* és *Lambach* irányában ennek megfelelően szinklinálist találtam, s *Wimsbach* táján újabb redőt, amelynek folytatása a *Vöklabrucknál* levő boltozatban van.

A welsi redőtől ÉNy-ra *Schmieding-Altenhof* irányában találtam szinklinálist grundi üledékekkel, s *Grafing-Haiding-Grieskirchen-Meggenbach* irányában a következő redőt. Itt három boltozódást konstatáltam, s a két keleti között *Schallerbachnál* 479 m mély fúrás kénhidrogénes meleg vizet ad, s kevés metán is mutatkozott. A következő szinklinálist *Neumarkt-Pramnál* találtam, míg az antiklinálist *Riedaunál*, s ezen *Lambrechten* környékén nagy boltozatot konstatáltam. É. felé *Andorf* és *Sicharting* között van a szinklinális, de az utóbbin keresztül keskeny redőt láttam KNy-i irányban, s a peremi szinklinális után *Taufkirchen*-nél annak a Cseh-masszivum gránitjára támaszkodó szárnyában kevés olajat szolgáltató fúrás volt. Tehát öt redőt és öt szinklinálist sikerült kinyomoznom ezen a vidéken, amelyeket augusztus végén Böckh-nek be is mutattam.

A redők iránya Wels táján EK—DNy-i, de Ny-ra meue bizonyos Ny—ENy-i elhajlásra való hajlamot árulnak el. A gyűrődés iránya az alpesi redőzés csapásával hasonlítható össze.

Mint az itteni és az alpesi redőzések okadatolásánál igen fontosat említtem meg, hogy a welsi állami mélyfúrás 1903-ban 1037 méterben érte el a gránitot, anélkül, hogy közben mezozoikumot ütött volna keresztül. És a schallerbachi fúrás alján levő durva homok sem egyéb gránitporladéknál, tehát ha, mint egyes szerzők, például SCHUBERT, a welsi fúrás alsó 100 m-es rétegsorát szárazföldi oligocénnek tekintjük, akkor is a *felsőausztriai neogén-medencében éppen úgy hiányzik a mezo-*

zoikum, mint Galiciában, ahol az áttolódott flistakaró alatt a miocén és az alatt mezozoikum nélkül a karbon jelentkezik a fúrásokban.

Dél-Franciaországban a Pirenneusok és a Centralis-plató között olyan geoszinklinális terület, amelyben a mezozoikum is jól van képviselve, mint Daxtól D—DK-re, ahol a triász sóformáció, jura, kréta és eocén is felszínre kerül. Daxtól DK-re Gonjacq-nál erősen gyűrt felső triász sóformáció boltozódik fel ofitokkal, sós forrásokkal és olajos aszfaltnyomokkal. Fedőjében olajos eocén-mészköveket találunk az ősemberi leletek miatt híres *brassempouy-i barlang* környékén és másfelé is. DK. felé aquitanient és burdigalient képviselő és fiatalabb kavicsos, homokos képződményekből álló halomvidéket találunk, amelyen *Brassempouy*-nál szép relativ szinklinálist és *Castelner* környékén elnyúlt, nagyszerű brachyantiklinálist nyomozhattunk ki az eddig szintén eredeti településben levőnek hitt neogén-üledékekben, amit a rétegdőlési adatokon kívül morfológiai formák is igazolnak. É felé Audignonnál az eocén és miocénban van egy szintén ÉNy—DK-i irányú redőn elnyúlt brachyantiklinális, s a kettő között természetes szinklinális. ÉK-re az audignon-i redő után következő szinklinális és redő hiányosan van csak konstatálva, de Arthez-Maupass között megint szép szinklinálist találunk, s e fölött Estang vidékén ezzel párhuzamos elnyúló brachyantiklinálist és Monclar-nál újabb szinklinálist, míg tovább É felé Roquefort-Sz. Julien vonalán az eocén-üledékek felszínre emelkedése jelzi a redőt, de dőlésmérésekkel is igazoltuk azt.

Vagyis anélkül, hogy tovább részletezném, a Pirenneusok lábánál, vagy a Biarritzi part és lioni öböl, meg Lion környékén szerzett, a tektonikai és szénhidrogén-előfordulási viszonyokra vonatkozó megfigyeléseinket, tény az, hogy az Adour-folyó vízgyűjtő területén a Pirenneusok csapásával megegyező lefutású geoszinklinális felgyűrődést állapítottunk meg mi is, amely felgyűrődést a triász utántól fokozatosan a neogén végéig tudtunk követni, miközben egyes redők kiemelkedve részekre tagolták a geoszinklinálist, s ezzel ez a tektonika a magyar-horvát medence szerkezeti viszonyaira emlékeztet.

Olaszországban 1924. év tavaszán tettem egy kirándulást, s úgy Róma, mint Ancona és Bologna környékén láttam, hogy a miocén- és pliocén-lerakódások az idősebb képződményekkel párhuzamosan redőztek. A Pó-síkság D-i peremén a redők iránya ÉNy—DK-i és ez az eocén- és kréta-redőzések iránya is, amint azt nemcsak saját Firenze-környéki tapasztalataimból tudom, hanem egy olasz barátunknak a Velleja-környéki olajos területről küldött térképvázlatán is láthatjuk. Itt a geológiai térkép szerint eocénben vannak a redők, míg a másik ÉK-re, a *salsomaggiorei* hasonló területről küldött vázlat már a miocén- és pliocén-üledékek redőzéseit tünteti fel.

PAPP SIMON kollégám *Albánia* neogén üledékeinek gyűrődöttségét tanulmányozta ugyancsak az 1924. év folyamán. Románia stb. olajat adó területek neogénjének gyűrt volta közismeretes. Ha már Közép- és Dél-Európában mindenfelé gyűrődött a neogén, nem lehet meglepő, ha az erdélyi és a magyar-horvát medence neogénje is az. És az is, amint azt mindkettő térképén láthatjuk. *De ha a neogén gyűrődött, ez a gyűrődés részben a neogén, a pliocén után kellett, hogy lejátszódjon, a terciervégi rétegek lerakódása után, tehát kellett, hogy legyenek negyedkori, sőt jelenkori tektonikus elmozdulások is.*

A *Társulat 1913.* évi januári ülésén utaltam rá egy hozzászólásomban, hogy a *Segesvár-hégeni*, s a *Szászkézd-Szászdálya-pusztacelinai* redők vulkányi összeszőgelésétől É-ra több falu határában a patakok olyan erősen és gyorsan vágnak be ellentétben a vidék többi patakjaival, hogy valóságos járhatatlan szurdokokban folynak, ami szintén a talajnak a két redő összekanyarodása által való jelenkori kiemelkedésével magyarázható.

1913-ban a muraközi petroleumos területen tapasztaltam, hogy ahol a *szelencei* (Selnica) redő tengelye a szelencei patakon áthalad, az ott egészen szűk völgyben bevágódva csörgedez, de fennebb a redő szárnyán a szinklinális felé széles lapos völgyben elterülve stagnál a víz, tehát a ma is kiemelkedő redő tengelye mintegy gátat képez a lefolyó víz elé, s arra kényszeríti, hogy bevágódó felső folyás jelleggel egye magát keresztül azon.

Ezek a jelenségek azonban mind olyan helyeken vannak, ahol a pannoniai emelet üledékein figyelhetők meg, ezek a napjainkig tartó kiemelkedések, gyűrődéssel kapcsolatos, tehát tektonikus földkéregmozgások. De vajjon miként a karomat könyökben nem hajlíthatom be anélkül, hogy hullámosan ráncos kabátom ujja ne vegye fel könyökömben szintén a karom hajlásával megegyező generális hajlást, azonképen vajjon elképzelhető-e, hogy a több ezer méter vastag idősebb gyűrődő rétegsort takaró, mondjuk sokszor még 100 méter vastagságot sem reprezentáló pleisztocén lerakódások ne éreznék meg azonnal az alattuk levő 50-szer, 100-szor vastagabb köztömegnek az elmozdulását? Hiszen a gyűrődő posthumus terciér-redők közbensora és a befedő vékony pleisztocén között az arány talán még kisebb, mint a karom és a kabátom között. Egy gummibotra ragasztott cigarettapapír az egész. Az ugyan vele fog hajlani minden helyzetben a bottal, s hajlásszöge pontosan a bot hajlásszögének mása lesz, amint bőven elegendő, hogy behajlított könyökömön a kabátom generális hajlásszögét állapítsuk meg, ahhoz, hogy a karom hajlásszögére következtetni tudjunk.

Ha a közvetlen gyűrt terciér-rétegekre települt pleisztocén-rétegek némileg elegyengették a diszkordanciából származó lejtőt, olyan nyu-

godt települést vehetnek fel, mint például a *Balaton*, vagy bármely sekély partú tó áradása után az apadásnál visszamaradó vékony homok- vagy iszapréteg, amit a fürdőző gyerekek kicsi ásóikkal gödrökben tárnak fel, s *amelyekkel szakasztottan azonosak lösz alatti réteges diluviális lerakódásaink majdnem az egész magyar-horvát medencében*. Ha ez alatt a kabát alatt a karom könyökben meghajlik, kiemelkedik, bizony vele hajlik a kabát is, s ha hajlásának szögeit, bármilyen kicsinyek is azok, valamiképen le tudni mérni, s térképre rakom fel, *parallel haladó ellentett dőlésirányokat fognak feltüntetni, redőzést fognak fixírozni*, és pedig olyan redőzést, amely széles pleisztocén-területről átmegy fokozatosan olyan terciér- vagy mezozoos-területre, ahol a redők folytatásai szépen feltárva meredek dölésekkel állanak előttünk. *Persze ki kell tudni keresni azokat a rétegeket, amelyeken egyáltalán lehet valamit látni, meg kell itélni tudni a generális dőlésirányt, a medence tektonikai helyzetét, elegendő bátorsággal kell bírni ahhoz, hogy a dőlésfok és irány közéértékeit meghatározhassuk, s ha a dolog véletlenül nem egyezik, keresni kell tudni valami más támpontot a szerkezet kinyomozására*.

És most megint visszatérek az én kedves patak- és folyó-völgyeimhez, hiszen éppen a minap örvendeztetett meg MAROS kollégám, hogy például a Balatontól délre *Gadány*-nál azt a helyet, ahol a legidősebb, már pannoniainak vehető üledékeket találta, a völgy délről pontosan félkörben futja körül, s míg a völgy északi oldala lapos, a déli bizony jó meredek. Ezt a helyet megelőzően VENDL ALADÁR szerkezetileg tanulmányozta, de MAROS barátom sohasem foglalkozott behatóan a mi dolgainkkal, s mégis meglátta azt a törvényszerűséget, hogy *gyűrt területen az idősebb tag megjelenése kiemelkedést, redőt, ez esetben brachyantiklinális jelent, s hogy a lefolyó víz réteg mentén lecsúszva, folyton mélyebbre és mélyebbre eszi magát, a közetrétegek közé, s asszimmetrikus völgyet alkotva követi a völgytalpot képező rétegek csapását, vagyis brachyantiklinális szárnyban félkörben szaladja azt körül*. Ez az a közismert morfológiai forma, amely a legmegbízhatóbban nyomra vezetett 15 éves tektonikai felvételeimnél, ami természetes is, hiszen fizikai törvényeken alapszik. Más esetekben a brachyantiklinálisok vízválasztóként szerepelnek, amelyek centrumáról minden irányban patakok folynak le, s erősen bevágódó árkok jelzik a talaj fokozatos kiemelkedését. Ritkább eset, amikor a völgyek szétágazása, illetve összefutása jelzi a boltozatot, mert hiszen ez a jelenség inkább a szinklinálisok, illetve vágák réteghajlásából következik. A nagyobb folyók nagy kanyarulatai, s oda összefutó mellékvölgyelések szintén brachyantiklinális jeleznek, mint a *Kapos-kurdi*, vagy *szárazdi* kanyarulata.

Lássunk néhány példát:

Pécs-Bükkösd között egy perm-magvú boltozat van, amelyet

alsó és középső triász-üledékek burkolnak be félkörben É-on és K-en nagyjából ennek megfelelő dőléssel. A brachyantiklinális ÉK. részén eredő völgyek: a *Petőc*, *Viganvár-Nyárá*s-patak és *abaligeti* patak É-ra, majd Ny-ra folynak, s DNy-ra kanyarodva egyesülnek a *Bükösdi vízben*, amely D-nek folyik. A *Jakabhegy* ÉK-i lejtőjén eredő *Egervölgy* DK-re és D-re kanyarodva, *Németürögnél* DNy felé hajlik, vagyis ott, ahol a boltozat triász-köpenyege megvan, *a völgyek gyönyörűen követik annak lefutását. s jelzik az uralkodó rétegdőlési viszonyokat.*

A *Kárpátokban* és gyűrt középhegységeinkben minden ennél fiatalabb geológiai kor képződményeiben találunk példát arra, hogy a boltozatokat sokszor háromnegyed körben szaladják körül a lefolyó vizek völgyelései, ami persze természetes is, ott azonban meredeken kiállnak a feltárt kőzetrétegek, s nem kell a völgyek lefutását néznünk, hogy a hegyszerkezetet megállapítsuk, de még ilyenkor is tájékozódást nyújtanak a jó morfológiájú térképek. A fiatal üledékekben azonban, ahol mint a terciervégi és pleisztocén-diluviális-képződményekben igen fontos útmutató a víz útja, a vízé, *amelynek legkisebb, szemmel nem is konstatható lejtőn is le kell folynia. s éppen ezzel jelzi azt a dőlésirányt, amelyet azért keresünk. hogy a földkéreg felszín alatti szerkezetének változásait napjainkig megállapíthassuk.*

Be fogok mutatni néhány ilyen völgykanyarulattal is jelzett erdélyi brachyantiklinálist, még pedig különböző korú kőzetekben. A mediterrán sós agyag-komplexumban kissé bajos jó példákat találni, mert az rendszeren többszörösen van gyűrve, s aránylag puha rétegeivel nem tud egy-egy többszörösen gyűrt boltozatszárnnyban a lefolyó víznek könnyen kidolgozható lejtőt adni. Mégis ha a *tordai* kősomagvú mediterrán-boltozat térképét nézzük, fel kell tűnjön a *Botorom-* és *Ujtordai völgy*, amely ÉK-ról DNy—D, majd DK felé kanyarodva futja körül a brachyantiklinális egyik felét, s ahol annak tengelye lennebb száll, a *Sósvölgy* vége határolja majdnem összeérve az előbbinek keleti ágával.

Az aránylag nyugodtabb településű szarmatával borított vidéken még több szép példáját találjuk az ilyen rétegdőlés mentén körbefutó völgyeknek. A sok közül nekem a legjobban tetszett az, amit a *melegföldvári* boltozatnál láttam Sármástól É-ra, mert bár „*Az erdélyi medence antiklinálisainak vázlatos térképe*“ az itteni redőzések lefutását tévesen tünteti fel, ott valóságos gyermekjáték a boltozatot megállapítani, nemcsak azért, mert a feltárások sűrűek és nagyszerűek, hanem azért, mert a völgyek nemcsak a szárnyakat, hanem a boltozat közepét és a redőtengely lehajlását is illusztrálják ívelt kanyarulataikkal megjegyezve, hogy a boltozat centruma elég meredek

domboldalon van, amelynek lejtője (kilométerenként 100 m esés) egyáltalában nem akadályozza a mellékvölgyek réteghajláshoz alkalmazkodó ívelt tektonikus kanyarodásait.

A pannoniai üledékekkel fedett területeken, ahol a település természetesen még nyugodtabb, se szeri, se száma azoknak a morfológiai formáknak, amelyek a rétegek hajlását, tektonikai helyzetét rögzítik, s adnak fontos útmutatást a szerkezet kinyomozásánál. Például a szarmata-magvú *pustacelinai* boltozatot a Szászkezd-nádpataki antiklinálison délről még a szarmatán folyó *Hies-patak* és *Haarbach* ölelik félkörben körül, míg északról a Hies-patakkal azonos vízválasztón eredő *Schaaser Bach* kerüli meg domború ívben *Szászdúlán*-nál, majd *Apoldon* felül homorú ívvel metszi át az előbbi és a Segesvár—Újváros—Lessesi redő közötti synklinálist. Apold alatt megint éles, domború ívvel jelzi az antiklinálist, hogy innen homorú ívben mutassa a segesvári boltozat kidudorodását *Segesden* át *Segesrárig*, ahol hosszú, de igen tanulságos lefutás után a Nagyküküllőbe ömlik.

Nem is fárasztom tovább olvasóimat, hiszen ez a sok közül kiragadott néhány példa is azt hiszem elég meggyőző volt ahhoz, hogy a még fiatalabb és még nyugodtabb településű képződményekkel betakart területeken a lefolyó víz útjainak irányát megérthessük és lássuk az összefüggést az altalaj szerkezete és a között.

Horrát-Szlaroniában, tehát a magyar-horvát medencében a pliocénvégi, levantei vidéken mindenfelé láthatjuk, hogy a lefolyó víz még sokszor ott is a rétegek dőlését és csapását követi, tehát a tektonikai felépítéshez alkalmazkodik, ahol az orográfiai lejtő más irányt szabhatna neki. Csak azt említem meg, hogy a *bujaricai* sok földgázt és olajat is tartalmazó boltozatot a *Pakra-patak* völgye D-ről domború ívben öleli s a sík völgyben a patak mai medre a boltozatfúrásokkal megállapított másik oldalára kanyarodott át, s a jobboldali mellékvölgyek is azt követik bizonyos lefutás után.

S most menjünk a pleisztocénnel fedett területre.

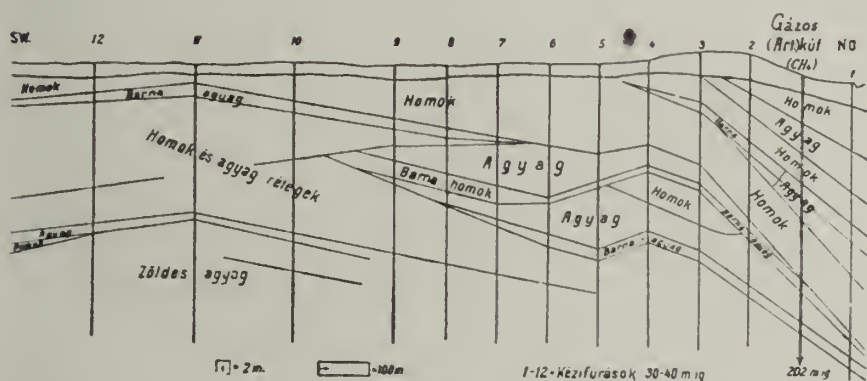
A pleisztocénnel fedett területen nem igen tudok válogatni, annyi példám van. Azt kell mondanom, hogy ahány boltozat van a magyar-horvát neogén-pleisztocén-medence nagyjából KNy-i irányú, kanyargó, parallel redőin, alig akad olyan, amelyen ne találnánk valami jellemző dokumentumát annak, hogy éppen úgy, amint a lefolyó víz útjának irányáról az altalajt felépítő rétegek dülésére és csapására következtethetünk, azonképpen a megállapított üledékrétegek dülése és csapása, tehát az altalaj szerkezete is azt dokumentálja, hogy a kettő között a legrégebbi üledékektől kezdve napjainkig elválaszthatatlan szerves összefüggés van, sőt mennél fiatalabb és mennél kevésbé megbolyga-

tott, meggyűrt rétegsort vizsgálunk, ez az összefüggés annál pregnánsabb.

A gadányi boltozatról és az azt D-ről körülvevő patakról már beszéltem. A D-re következő redőn kissé DNy-ra a *Felsősegednél* levő boltozatot Ny, É és K-en folyja körül a *Sió-árok* nevű patak. S egyik mellékága D—DK-ről, úgyhogy csak DNy-on van egy kis szárnyrésze, amelyet nem vesz körül. A pleisztocén középső, réteges homok és agyag tagján éppen úgy, mint a centrumban felszínen levő alsó, néha szintén rétegezett konkréciós szürke agyag tagján mért dőléseim, ennek a kanyargásnak teljesen megfelelők, s ezt a két mélyebb pleitocén-tagot a legfiatalabb tag, a lösz fogja majdnem egészen körül, tehát ebben az esetben is *nemcsak dőlésmérések, hanem morfológiai formák és sztratifiai elhelyezkedés alapján állapíthattam meg a brachyantiklinális boltozatot.*

A *Nagyberek* D-i folytatásában levő széles szélmarta völgyben levő *kaki, csökölyi, nagyatádi, magyarladi, szuloki és háromfai* boltozatok mindegyikén találunk a dőlési adatokon kívül hasonló támogató morfológiai formákat is a tektonikai szerkezet bizonyítására, úgyhogy amint munkatársaim bizonyára emlékeznek, a már ismerős szerkezeti rendszer alapján nekem sikerült a tiszta térképlapokon még fölvétel előtt a három utóbbi boltozat helyét kijelölni, s azt VENDL részletes felvételei valósággal meglepően igazolták. Ennek a bizony elég sik területnek azonban sokkal nagyobb jelentősége abban rejlik, hogy a kiemelkedő boltozatokon a legmélyebb pleisztocén-tagok, sőt a kaki boltozatban valószínűleg már a levantei üledékek is megtalálhatók a kéziaknakban, míg a széles völgyelés két kiemelkedő oldalán ezek felett mindenütt a legfiatalabb tag, a lösz foglal helyet a *Balatontól a Dráváig*, s így a *sztratifiai felépítés*, amire ebben az esetben megelőzőleg nem helyeztek súlyt, *kétségtelenül megdönti a LÓCZY-CHOLNOKY-féle vetődéses árkok teóriáját*, mert hiszen ha ez az lenne, éppen fordítva a legfiatalabb tagnak kellene az árokban lenni, s az idősebbek volnának a partokon, vagy legalább is nem lehetnének az idősebb pleisztocén-tagok körülbelül egy magasságban az árokban és annak partjában is. Különben is ma már látjuk térképek és szelvények (Lásd melléklet!) alapján, hogy a dunántúli medencerész szerkezetét *nem a soha senki által részletesen le nem írt és térképre nem rajzolt törések*, hanem parallel redőzöttség jellemzi, s ezek a redők éppen harántolják az ÉD-i irányú nem tektonikus eredetű, hanem deflációs völgyeket, mert ezek tényleg deflációs völgyek, amint azt PENK már 1892-ben jelezte „*Morphologie der Erde*“ munkájában, csak hogy ezt a felismerést a töréses elmélet egészen elfödte, elfeledtette. Legújabbán a *zágrábi* síkságon tettem igen tanulságos megfigyeléseket. *Prečecen* több mint 12 éve fúrtak egy artézi kutat, s abból

vízzel együtt, mondhatni állandó lánggal égő földgáz ömlik. A tulajdonos (a zágrábi hercegérsekség) véleményemre sorozatos 30 m mélység körüli fúrásokat mélyesztetett le, s ezeknek adataiból a mellékelt szelvényt szerkesztettem (2. ábra). Ez a szelvény nagyszerűen dokumentálja nemcsak azt, hogy az itt levő pliocén-rétegek egy szélesebb fő- és egy keskenyebb mellékredőbe vannak gyűrve, hanem azt is, hogy a *gyűrődés folyamatos volt*, mert az ÉK-i szárnyban különösen, a fiatalabb rétegek kiemelkedve támaszkodnak a kiemelkedett mellékredőhöz, s a boltozatot időszakos elmozdítások jöttek létre. Ezen szelvény megszerkesztése után a helyszínen 3—4 méteres leásásokkal állapítottam meg a fenti réteges pleisztocén-takaróban a dőlésviszonyokat, s ezek enyhébbek, de a mélyebb üledékekkel egyező irányúak voltak, tehát nyugodt lélekkel folytathattam további méréseimet s rövidesen kisebb



2. ábra.

terjedelmű boltozatot állapítottam meg a gázos kúttól bizonyos távolságra. A brachyantiklinális tengelye a körülbelül 30 év előtt ásott Zelina-patak kanálisát keresztezi, s ennél a keresztezésnél, amit rétegdőlésmérésekkel fixiroztam, azt tapasztaltam, hogy a kanálisban a víz nagyon sebesen folyik le és olyan sekély, hogy a kanális feneké alig pár centiméterre a víz alatt jól látszik, s így megállapítható, hogy azt a mintegy félméteres irányárkot, amit az ilyen kanális fenekébe külön szoktak ásni, a víz egészen elmosta már, s az alatt jár, míg a szárnyakban és a szinklinálisokban a víz valósággal alig mozog és olyan mély, hogy az ember alig látja a kanális fenekén itt még mindig meglevő, kitöltött irányárkot. Kuriózumképen felkerestem a kanális mentén azt a helyet, ahol számításaim szerint a következő redő kellene keresztezze, s azt láttam, hogy az előbbi eset megismétlődik: a víz megint sebes lefolyású, sekély és bevág.

De most már igazán nem fárasztom tovább olvasóimat a példák felsorolásával, hiszen tektonikailag iskolázott szakemberek előtt nem kell bővebben magyarázni, hogy *gyűrődéses hegyszerkezetű területeken a redők és az azokon fellépő brachyantiklinálisok, s a közöttük levő szinklinálisok és vápák bármilyen korúak legyenek azok, azt a szerkezetet nemcsak a rétegdőlés iránya, hanem a sztratigrafiai felépítés és a morfológiai formák is jellemzik és dokumentálják. Vagyis ha a pleisztocén-területeken a sztratigrafiai felépítés és morfológiai formák redőt, illetve boltozatot mutatnak, ott a rétegdölések bármilyen csekélyek, szintén redőzést kell tüntessenek fel és viszont.*

Még csak egyre akarom a figyelmet felhívni, arra a viszonyra, ami a különböző módszereimmel geológiai kimutatható redőzések és a *geofizikai mérések* között van pleisztocénnel borított területeinken. A geofizikai mérések ugyanis sík vidékeken is tájékoztatni tudnak minket arról, hogy a felszín alatt milyen a különböző sűrűségű kőzetek elrendeződése, vagyis, hogy hol vannak nagyobb és hol kisebb fajsúlyú kőzetek az együtetűnek látszó felszín alatt. Az eruptívus és régi tömött kőzetek ugyanis általában nagyobb fajsúlyúak, mint a fiatalabb laza képződmények. Ahol a nagyobb sűrűségű kőzetek inkább tömörülnek és jobban megközelítik a felszínt, ott *geofizikai maximumok* vannak, s az ezek közötti mélyedéseket a *geofizikai minimumok* reprezentálják kivéve azt az esetet, amikor nagy tömegekben valamely kis fajsúlyú képződmény, például *kőso* van a kiemelkedő fiatal, tehát szintén kis fajsúlyú kőzetek között, mert akkor természetesen a felszínt megközelítő kiemelkedő kőzetsorozat fog minimumot adni. Ez az oka annak, hogy az erdélyrészi és hasonló típusú medence *kőso*magvú brachyantiklinálisait minimumoknak látjuk feltüntetve a geofizikai térképen. *Rendes körülmények között gyűrt területeken a brachyantiklinálisok maximumok és a vápák minimumok.* Nálunk a magyar-horvát medencében a legkeletibb részt kivéve, a mediterrán-sóformáció csak *sós*, de *kőso* nem képződött ki benne éppen úgy, mint a *rieni*, *osztrák-bajor* vagy *dél-francia neogén-medencékben*, s így a normális állapotok állanak fenn.

Mi sem természetesebb, hogy az egymásután következő maximumok és minimumok hossz tengelyeik irányában antiklinálisokat és szinklinálisokat, illetve ezek parallel lefutásait reprezentálhatják, s ilyen értelemben maximum és minimum sorokról, illetve vonulatokról, s azok hosszanti irányáról, tengelyéről beszélhetünk, hogy ezeket a tisztán tudományos megállapításokat gyakorlatilag is értékesíthessük. Sajnos, attól távol vagyunk, hogy a *Nagy-Magyar-Alföldön*, ahol a legtöbb geofizikai fölvételt végeztek geofizikusaink, összefüggő geofizikai térképünk lenne, s így csak elszigetelt területekről beszélhetünk. Az előadandó bizonyítékok szerint a *Nagy-Magyar-Alföld is gyűrődő terület.*

minthogy az általános közép-európai tektonikai helyzetből kifolyólag más nem is lehet, s különben is *kétségtelenül gyűrt Horvát-Szlavóniának és Dunántúlnak mint tercier-medencének szerresen összefüggő része* és így megint nem beszélhetünk más szerkezetéről, mint gyűrődéséről. Ott ahol az Alföld peremén még módunkban van a felszínen a tercier-képződményeket is tanulmányozni, mint *Szilágy megyében*, vagy *Budapest környékén tettem, Ecsér, Pécel, Isaszeg, Valkó* vonalán antiklinálist állapíthattam meg a pannonban, két elég nagy boltozattal. Ennek a redőnek ÉNy-i oldalán a szinklinális még szintén tercier-üledékeken is kinyomozható. Vagyis a redőzés DNy-ról íveltén ÉK felé való iránya és méretei régebbi képződményeken nyertek megállapítást, amely iránnyal és méretekkel jól egyezően sikerült a D-re elterülő pleisztocénnal fedett vidéken is még két szinklinálist és két redőt konstatálni, ahol a rétegdőléseken kívül természetesen megint a morfológia is erősen segítségemre volt, mint például az *urii* boltozat konstatálásánál. Az utolsó redő, amit még D felé konstatálhattam eddig, *Pilis-Tápiószentmárton* irányában van. Ha ezt az irányt, amely egyezik az ÉNy-ra megállapított szinklinálisok és antiklinálisok irányával, meghosszabbítjuk DNy felé *Sári—Dömsödön* keresztül a *Csepel-sziget* déli részéhez jutunk ki. *Dömsöd* és *Sári* községek között pedig hosszan elnyúló geofizikai maximum van, amelynek hosszanti tengelye egyenesen beleszalad a *pilisi* antiklinálisba. D felé megint *Tassnál* és *Örkénynél* vannak ezzel párhuzamos minimumok a következő szinklinális helyén, majd *Szabodszállás—Lajosmizse* között újból maximumot találunk éppen úgy, mint *Kocsér—Jászkarajenő* között, *Kecskemétnél* persze, D-re ezek között, minimum foglal helyet. *A maximumok hossz tengelyei az antiklinálisok irányával párhuzamosak, s a szabálytalan, néha szétágazó geofizikai minimumok éppen úgy a maximumok közötti tért töltik ki, mint a szinklinálisok vápái.*

^ Sajnálatos körülmény, hogy a geológiai és geofizikai vizsgálatok még nem értek területileg itt össze, s így a kettő közötti szoros nexus nincsen kellően fixírozva.

Van azonban egy közös területünk is a csonka ország legkeletibb szögletében, amely a Szamos—Tisza összeszőgelése környékén a Nyírség és Ecsedi láptól K-re terül el. A szomszédos megszállott területen Husztnál és közelebb Neretlen-falunál, Turtarebesnél és folytatásában Turvákonya-fürdőnél tercierben konstatált DK—ÉNy-i irányú redők vannak olaj, gáz és sósvíznyomokkal. Ezekkel a redőkkel párhuzamos három antiklinálist és két szinklinálist állapítottunk meg PANTÓ kollegámmal, s később VENDL is dolgozott ott 1923 nyarán. A terület pleisztocénnal fedett, de sztratigrafiailag szintén tagozható, s így a barchyantiklináli-

sok nemcsak dőlésszögekkel, hanem sztratigrafiailag és morfológiailag is fixirozottak.

A mai országhatár közelében a *Tur-patak* nyugati oldalán halad az egyik antiklinálisunk, amely azt *Kölcsénél*, a *Tiszát* meg *Halábornál* keresztezve ívben a tarpai riolithegyen keresztül *Csarodán* és *Bagipusztán* át lép megint a Tisza balpartjára. Ezen a redőn dölések alapján, valamint orografiai és sztratigrafiai alapon is brachyantiklinálist konstatáltam *Ricse* és *Kölce* között és *Tákos* környékén, sőt az utóbbin a redőzés dupla. Ezzel parallel *Kisnamény*, *Gulács*, *Szamosszeg* vonalán szinklinálist állapítottunk meg. A következő redő *Csenger—Györtelek* között a Szamost követi. Az *Ecsedi láp* szinklinális s DNy-ra *Mérknél* megint redő és boltozat van. *Ricsétől* EK-re a redőn a *Ricse—Kölce* közötti brachyantiklinális DK-i részén a geofizikai mérések zárt minimumot mutattak ki. *Kisnaménytől* DK-re a szinklinálisban a maximum jól fekszik benn, de folytatásában az ÉNy-ra levő másik minimum centruma három kilométerrel a szinklinális geológiai tengelyéhez viszonyítva, el van szintén tolva, de természetesen még mindig a szinklinálisban marad. Hogy ezek a pár kilométeres centrumbeli eltolódások abban gyökereznek-e, hogy a közelben riolitkibúvások vannak (Tarpai hegy) s még mások is feltételezhetőek a felszín alatt, vagy a mélyben levő régi kőzetkiemelkedések asszimetrája és más, még eddig ki nem nyomozott hatásokban keresendők, az gyakorlati szempontból lehet nagyon fontos, de tudományos szempontból kevésbé az, hiszen ezekből is evidens, hogy ahol antiklinális-vonulat van, ott ezen a vidéken geofizikai minimumok helyezkednek el s a szinklinálisokban maximumokat találunk. Tehát a fiatal üledékekben kinyomozható gyűrődések geofizikailag is igazolhatók, s ebben van az *Eötvös-féle*, jelenleg PEKÁR DEZSŐ miniszteri tanácsos vezetése alatt végzett geofizikai felvételek gyakorlati jelentősége sík vidékeken.

Bizonyára feltűnt a mélyen tisztelt olvasóimnak, hogy *Budapest környékén a geofizikai maximumokat antiklinálisokkal, itt a Tisza-Szamos szögében pedig szinklinálisokkal hoztam összefüggésbe*, s a geofizikai minimumokról azt mondtam, hogy redőkön, illetve brachyantiklinálisokon vannak. Ez a látszólagos ellentmondás azért van, amint már említettem, mert az Alföld EK-i részén, amint a sok sósforrás *Sóvár* és *Máramarossziget* sótömszsős vidéke igazolja, itt még az *erdélyivel* azonos kősót tartalmazó mediterrén-sóformáció van, míg a *Nyírsége*n túli mediterrán-medence csak sós, de kősót nem zár magába. hiszen a *Hajdusoboszlónál* levő maximumfúrások és geológiai felvétel alapján is boltozatnak bizonyult, szemben a *hortobágyi* minimummal, amelynek az előbbivel szemben mélyfúrás alapján a vápa jellege tisztázódott. *Hajdusoboszlónál* ugyanis az első fúrásban 180 m-ben találtunk már földgáz-

nyomokat és 150 m körül pannoniai emeletre jellemző kövületeket, a sósvíz pedig 190 méternél jelentkezett, a nagyhortobági fúrásban a methán-nyomok csak 400 m mélység alatt, s a sósvíz és pannoniai kövületek pedig 600, illetve 800 m körül kezdtek mutatkozni, több mint 400, illetve 600 m-rel mélyebben. A mediterránban itt észlelt választóvonal megegyezni látszik a K-i és Ny-i típusú eocén-medencék választóvonalával.

Azt hiszem, ezen sok és különböző természetű adat alapján most már nyilvánvaló az, hogy *a magyar-horvát tercier-pleisztocén-medence, mint felgyűrődő, geoszinklinális rész szintén generálisan gyűrt terület, s hogy ez a gyűrődési folyamat úgy a tercier-, mint a pleisztocén-lerakódásokon kimutatható, tehát folytatólagos és mai napig tartó.*

Hogy ez a tektonikus kiemelkedés nem magában álló, a hasonló típusú más medencerészekkel igazolhatom. Például a *Botteni öböl*, amely pedig van akkora, mint a magyar-horvát medence, amint mérések igazolják, 100 év alatt az É-i végén 1.6 métert, s a D-i végén, *Allan-szigetnél* 1 métert emelkedik lassan, de fokozatosan, kiszámíthatóan évezredek alatt, amely idő a geológiában majdnem semmit sem jelent, egészen kiemelkedik, szárazulat lesz. Természetesen a szomszédos területek megfelelően süllyednek éppen úgy, mint a régebbi geoszinklinálisok felgyűrődésénél látjuk, s éppen ez a régi hegységek süllyedéséből származó nyomás az, ami a kiemelt geoszinklinálisokat és azok részeit meg-, illetve felgyűrűrik. A *Skandináv-félszigetnek*, a kontinens egyik legrégebbi hegységgroncsának összes *Atlanti-óceánra* nyíló völgyei fjordok, mert a hajdani völgyfenekeket sokszor 4—600 méter magasságban ellepte a tenger. Azt is mindenki tudja, hogy a hollandus gátat emel az előnyomuló tenger ellen, bizonyára nem jószántából: s hogy *Bretagne* partjain, a római kőutak ma már a tenger színe alá nyúlnak be. *Istad, Malmö, Telleberg* városok szemlátomást süllyednek, egyes utcáik már a víz alá kerültek. A part itt LINNÉ észlelései óta 30 m-es szegélyt veszített. Viszont É-ra a *délsvédországi nagytavak* vidéke éppen úgy kiemelkedőben van, mint ÉK-i folytatásukban a *Botteni öböl*. A *Botteni öböl* környékén a pleisztocén-eljegesedés utáni emelkedések és süllyedések palaeontológiailag a *Yoldia arctica*, *Ancylus lacustris* és *Litorina litorea* szintekkel igazoltak s a praehystrikus-leletek is támogatják. (L. HILLEBRAND-BALLA: Az ősember és kultúrája. Pantheon r. t. 1921.) *Vagyis süllyedő területek között ma is lassan emelkedő, bizonyára gyűrődő medencék vannak másfelé is.*

Hogy az ilyen emelkedés gyűrődéssel jár, azt az üledékes kőzetekből álló hegységekben látjuk, s a *Pó-síksága* esetében is szembeötlő. A Pó-síksága, mint a mai *Adriának* medenceszerű folytatása, tercier-és pleisztocén-kitöltésével együtt kiemelkedőben, gyűrődésben van.

Ezek a redőzések a síkság szélén ismeretesek, *Bologna környékén magam is láttam azokat*. Az *Alpesek* centrális váriskusi magjának D-i oldalán általában triász-, júra-, kréta-, paleogén-, neogén-, pliocén- és negyedkori lerakódásokat találunk, tehát egy fokozatosan napjainkig feltöltődő, illetve kiemelkedő geoszinklinális részt. A *nyugati Alpesek* K-i része azonban a *Genovai öbölnél* K-re kanyarodik, s szerpentinés. kristályos tömegeik *Genovánál* ma is felszínen vannak, folytatásukban az *Apenninekben* azonban csak perm- és triász-képződmények vannak felszínen initt-amott, különben mindent fiatalabb üledékek borítanak, világos bizonyítékául, hogy a krétában és terciérben a mezozoos geoszinklinálisnak ez a DNy-i pereme sokkal jobban süllyedt, mint az É-i. Ez volt az az alulról ható erő, amely az Alpesek mezozoikumának és paleogénjének D felé bukó, legyezőszerű óriási méretű felgyűrődését okozta, bár a hazai analógiák alapján (*Pécs-morágyi*, vagy *Polgárdi-balatonmenti* kristályos hegység) ezt inkább egy a Pó síkján állott és utóbb lesüllyedt régi hegység hatására gondolnám visszavezethetőnek.

Az eocén-oligocén-üledékek hiánya azonban *Torino* és a *Garda-tó* között, ahol a miocén is nagyon keskenyen, s a pliocén megint csak K-en és Ny-on van képviselve, Itália geológiai térképe szerint viszont azt bizonyítja, hogy most már ez a perem süllyed, s a terciér-lerakódásokat eltakarják a legfiatalabb képződmények s *ebben vélem látni a Pó-vidék felgyűrődésének okát*, de ebben látom azt a tényezőt is, amely egyes alpesi völgyeket fjordszerű mély tavakká formált át. Ugyanaz a süllyedés, amelyet Skandinávia Ny-i partjain, vagy a Balatonnál látunk, karöltve a völgyek irányát keresztező Pó-völgyi fiatal redőzéssel, kiemelkedéssel, az az előbb említett tényező, amely a több száz méter mély *Lago-Maggiore-t*, *Lago di Comót*, meg a hatalmas *Garda tavat* feltávitotta, hiszen a moréna-gát-elmélet még akkor sem állhatna meg, ha a geológiai térkép nem jelezne az aránylag vékony moréna alatt a gátban mindeniknél, a morénánál idősebb képződményeket.

Nagy a gyanum, hogy ugyanezzel magyarázhatjuk meg az Alpesek É-i oldalán levő tavak keletkezését is, az osztrák-bajor peremi részek felgyűrődésével, szemben a hegység süllyedő tendenciájával.

Mielőtt mostani tanulmányom tárgyát röviden összefoglalnám, egy kicsit még vissza kell mennünk az *Alföldre*, a *Tisza völgyébe*. A „Magyarság“ egy februári cikke nyomán sikerült megtudnom, hogy a *földművelésügyi minisztérium vízügyi osztálya* az 1890-ben bemért I. és II-rendű tiszamenti fixpontokat 1914-ben és 1921-ben egyes helyeken újra bemérte, mert az áradások talajingadozásra engedtek következtetni.

Az említett osztály eddigi mérési adataiból, amelyeket felhasználás végett *bányászati osztályunknak* átengedni szíves volt. kitűnik, hogy a csonka ország határain belül 18 helyen a Tisza mentén emelkedett a talaj és pedig *Tiszabecs, Mezővári, Halábor, Tiszakerecsény, Órladány, Benk, Mogyorós, Komoró, Timár, Tardos, Sajókesznyéte, Tiszakeszi, Tiszabábolna, Tiszapüspöki, Szolnok, Tiszarezsény, Újkécske, Tiszakürt, Csongrád, Szentesnél*. Ezek között a helyek között a fixpontok süllyedést tüntetnek fel. Aránylag kevés az olyan hely, ahol elmozdulás nem észlelhető.

Ez a jelenség különben nem magában álló, mert tudomásom szerint az *Alpesek É-i lábánál* ugyancsak fixpontok újra való bemérése alapján nemcsak függőleges, hanem vízszintes irányban is tapasztaltak aránylag szintén rövid idő alatt számottevő elmozdulásokat.*

A legnagyobb kiemelkedés a Tisza mentén *Szentes* alatt van, ahol két I-rendű fixpont 103 és 85 mm emelkedést tüntet fel 31 év alatt, utána *Újkécskénél* van nagyobb emelkedés 40 és 38 mm. *Szolnoknál* + 33 mm a különbség, a többiekénél az emelkedés kisebb. A legnagyobb süllyedést *Tiszaszőlősnél* észlelték, 222 mm-t, de vannak 100 mm-en felüli eltérések is több helyen, így 101 mm a süllyedés *Taszaszajol* felett, a szolnoki kiemelkedésen felül. A többi süllyedés kisebb, de az emelkedések és süllyedések a Tisza mentén eléggé szabályszerűen váltakoznak.

Mivel a már említett *Turvékonyafürdő—nevetlenfalusi* redőzés éppen az emelkedőben levő *Tiszabecs* irányában látszik folytatódni. s a *Ricse—tákosi* pedig *Halábornál* keresztezi a Tiszát, ahol talajemelkedés volt megállapítható, *kézenfekvőnek látszott a feltevés, hogy a fixpontemelkedések redőt, antiklinálist, illetve annak tengelyét mutatják.* Ezt annál inkább gondolhattam, mert a *Ricse—tákosi* redő *Tákosnál* levő szakaszán dölések és sztratigrafiai alapon 1923-ban, még a mi körünkben is feltűnést keltően, dupla redőzést konstatáltam a pleisztocén-üledékekkel fedett brachyantiklinálison, s most azt láttam, hogy ezen a redőn a dupla ráncosodásnak megfelelő távolságban *Halábornál* és *Mezővárinál* is emelkedés van közben egy süllyedéssel, ami nyilván a két redő közötti szinklinálisnak felel meg.

Megállapítandó, hogy vajjon az *Alföld* közepe táján is gyűrődésnek felel meg a talajemelkedés és süllyedés, PANTÓ kollegámmal az elmúlt napokban megvizsgáltuk *Szolnok* és *Szentes* környékét. Az eredmény nem lepott meg, mert az előzmények után ezen aránylag nagy kiemelkedéseknél antiklinálist kellett találnunk. *Szolnoknál a pleiszt-*

* M. SCHMIDT: Erdkrustenbewegungen im Oberbayerischen Alpenvorland. Ergänzungsmessungen z. bayr. Präzisionsnivellement. Heft. 2. No. 6. (Veröff. bayr. Komm. f. d. intern. Erdmessung. München, 1919.)

océn-üledékek elég jól rétegzettek, s a lösz alatti mélyebb tagok is felszínre kerülnek a kiemelkedésben, tehát sztratigrafiailag is konstataható a redő, sőt valószínűleg megint kétszeres redő.

A Tiszapüspöki és Tiszaszajol közötti 101 mm-es süllyedés táján, a fiatalabb vastag humuszos agyagpaddal tarkított rétegsorban a szinklinális jól kivehető, a *Tenyői felsőtanyától* ÉNy-ra ez alul réteges lösz, majd erősen homokos rétegsor tűnik elő rengeteg lapos homokkő-és mészmárga-konkrécióval, ami alatt erősen limonit-konkréciós szürke agyagot találunk. Az egész rétegsor DNy felé, a szolnoki vasúti híd felé haladva, elég nagy eséssel a vízszín alá bukik. Itt a süllyedés 18 mm. Majd a vasúti híd és Szolnok közötti szabályozott mederben. átvágásban, ahol a kiemelkedés 33 mm, megint felszínen látjuk a pleisztocén mélyebb említett tagjait, amelyek a város K-i végétől kezdve, ahol megint süllyedést észleltek, a fiatalabb lerakódások alá merültek. *A rétegek csapása és dőlése ÉNy—DK-i redőzésre vall.*

Hogy a fiatalnak nevezett, de még dőlésméréseknél felhasználható üledéksor koráról fogalmunk legyen, megemlítem, hogy a lösz feletti humuszáréteges sorozatba, annak lerakódása után a praehistorikus ember sorba beleásta fordított tölcseáralakú tűzhelyeit, amelyekből még korong nélkül készült primitív edénytöredékek és rengeteg feltört csont kerül. Ha ezeket a cserepeket összehasonlítjuk egy Zsolnay-féle vázával, némi fogalmunk lesz arról, hogy mennyi víz folyt le a Tiszán, amióta ezek a fiatal rétegek lerakódtak, *s ha évente azóta csak egy-egy mm-t emelkedik és süllyed mellette a terület, néhány méter különbség bizony kiadódik, éppen annyi, hogy az a két-három foknyi réteghajlás kialakuljon.*

Szentesenél csak azokban a „fiatal” üledékekben konstatáltuk a redőt megint ott, ahol a fixpontok kiemelkedtek. Itt a Szolnoknál és a Felső-Tiszán észlelt mélyebb pleisztocén-tagok nem kerülnek fel-táráshoz.

Ha figyelembe vesszük, hogy a *Karcag—Debrecen* között megállapított geofizikai maximumok és minimumok DK—ÉNy-i irányú elhelyezkedése azonos a szolnoki redő irányával, s a *Budapesttől* DK-re *Pilisig* kinyomozott redőzések ívelt DNy—EK—K-i iránya könnyen összeköthető a Szolnokon felüli kiemelkedő tiszamenti területekkel, nyilvánvaló a *fixpont* *nívóváltozásának* *hézagpótló jelentősége* a *Nagy-Alföld szerkezetének körülményes megállapításánál.*

Egyelőre szögezzünk le annyit, hogy a *Dunának és mellékfolyói-nak terrászuk van, tehát annak mente nem lehet süllyedő terület. Különben is a Duna deltát épít, s erozió-bázisa sem süllyed. A Tisza és mellékvízei csak a szinklinálisokban töltenek fel ma is, a redőkön már bevágódás észlelhető, tehát a Nagy-Alföld mint felgyűrődő terület.*

kiemelkedőben van, s így annak egészében való süllyedéséről régen nem beszélhetünk.

Az elmondottak alapján már nemcsak geológiai korokra visszamenő hosszú idők elmozdulásait ismerjük földünk szilárd kérgében, hanem különböző természetű megfigyelések és pontos mérések alapján meg tudjuk állapítani, hogy az az erő, amelyik a megelőző geológiai korokban gyűrődéseket és szakadásos, töréses elmozdulásokat hozott létre azon, végtelen lassúsággal és kitartással napjainkban is működik. Ennek az erőnek megnyilvánulása a föld szilárd kérgében süllyedés, s az ezáltal kiváltott emelkedés, amely mindig gyűrődéssel, szakadással, vagy töréssel jár, s szülője az ezek mentén a tektonikai vonalak mentén való elmozdulásoknak és földfelszín-rá változásoknak.

Előadásom tudományos eredményeit összefoglalva, azt látjuk, hogy a Magyar-horvát medence szerkezete nem töréses, hanem gyűrődéses, a földrengések, fixpont nívórá változások és morfológiai jelenségek tanúsága szerint földünk kérgében maig tartó mozgások vannak. Ezek a mozgások földkéreg-kiemelkedéseket és süllyedéseket, s ezzel karöltve gyűrődéseket, szakadásokat és töréseket menti elmozdulásokat okoznak. Látjuk, hogy ezek az elmozdulások, gyűrődések kedrező réteges kifejlődés mellett, úgy dőlésszögek, mint sztratigráfiai jelenségek és morfológiai formák, valamint fixpont nívórá változások alapján már a pleisztocén (diluviális) lerakódásokon is konstatalhatók, s fokozatosan jobban és jobban az ezeknél idősebb neogén réteges kőzeteken is természetesen. Az utóbbiak a medenceszéleken hasonló irányban, de néhol még intenzívebben gyűrűt, paleogén- és mezozoos-medencét kitöltő tagokkal érintkeznek, mint az Alpések és Kárpátok E-i és D-i geoszinklinálisai, Erdélyben, vagy a magyar-horvát és osztrák-bajor medencékben is látjuk. Ez a jelenség pedig nem egyéb, mint a hegyképződés vándorlása, a felgyűrődő mezozoos-geoszinklinálisok roncsain felépülő, fokozatosan feltöltődő és szűkebb térre szoruló tercier-geoszinklinális részek lassú, fokozatos és napjainkig követhető felgyűrődése, kiemelkedése. Ennek a folyamatnak elmozdulási jelenségei az utoljára kiképződött, nagy területeket elborító pleisztocén (diluviális) rétegeken is konstatalhatók, s így azok is bekapcsolhatók a tektonikus viszonyok kinyomozására irányuló munkálatoknál, amely munkálatok különben megelőzően a pleisztocénnal fedett területeken általánosságban keresztülvihetetleneknek látszottak. Az előadott kutatási eredmények kétségtelenül igazolják azt, hogy a fiatal, vastagon pleisztocén-üledékekkel borított sík medencék szerkezeti felépítésének kinyomozása is lehetséges és ezáltal hatalmas tér nyílik azokon az óriási nagy területeken is, a mélyben rejtőzködő hasznosítható ásványos anyagok, elsősorban a földgáz-petroleum geológiai alapon való felkutatására.

ADATOK A TOKAJI-NAGYHEGY ÉS VIDÉKÉNEK TALAJISMERETÉHEZ.*

— A 3—8. ábrával. —

Irta: SIMKÓ GYULA DR.**

I.

A vidék általános leírása.

Tanulmányom tárgyául a Terézia-kápolna, Timár és Tiszaeszlár községek, továbbá a Takta-ér melletti Nagy-erdő közötti négyszögalakú területet választottam. E területen levő *Tokaji-Nagyhegy* az Eperjes-Tokaji eruptív hegysornak legdélibb része. Hatalmas tömegével izoláltan, szigetszerűen emelkedik ki környezetéből. Legmagasabb pontja az 516 m. magas Nagy-Kopasz. E főhegytörzzsel összeköttetésben vannak a nála jóval alacsonyabb formák: D—Ny-on *Kis-Kopasz*, mindjárt mellette *Bajusz*, *Királygát*, É—Ny-on *Nagy-Kövesd*, É-on *Kereszthegy*, É—K-en *Gatya*, K-en *Lencsés*. E mellékhegytörzseket kilenc radiális völgy választja el egymástól: *Lencsés*-, *Murat*-, *Szil*-, *Ceke*-, *Mester*-, *Remete*-, *Rákóczi*-, *Csorgóközi*- és *Hideg Oldal-i* völgyek. Az *Aranyos-Tető* alatti *Aranyos-völgy* nem radiális völgy.

Az Eperjes Tokaji-hegysor a terciér-korszak mediterrán időszakában keletkezett. Egyéb adat híján a Nagyhegyet is a mediterrán időszakban keletkezettnek kell feltételeznünk. A hegyről begyűjtött kőzetmintáimat LENGYEL ENDRE dr.¹ dolgozta fel. E vizsgálatok szerint a Nagyhegy főtömege piroxen-andezitekből áll. Ezek D-ről É és ÉNy felé haladólag rhyolitokba mennek át. A hegység É-i részén rhyolitufát és rhyolit-horzsakövet is találtam. E vulkánikus kőzeteket lösz és a belőle alakult talajnemek borítják. Fenn a hegyhátakon és a hegylejtők magasabb részein alig $\frac{1}{2}$ —1 m. vastag a löszréteg, lenn a völgyek talpán azonban 2—10 m vastag löszréteget is találunk. E hatalmas löszrétegekbe és részint az alattuk levő vulkánikus kőzetekbe időszakos vízmósások vágódtak be. A 3. ábra ilyen vízmósás árkat mutatja a hatalmas löszfalakkal.

A Nagyhegyet Bodrogkeresztúrtól Tarcalig körívben a Tisza árterülete veszi körül. Hogy ennek az árterületnek nincs egységes agrogeologiai felépítése, azt már a külső tájképtípus is elárulja. Élénk ellen-

* A hazai tudományos irodalomban tokaji-Nagyhegy néven szerepel, bár az itteni nép jó része nemcsak a hegy csúcsát, hanem az egész hegyet Kopasznak nevezi.

** Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925. évi április 22-i szakülésén.

¹ A mű LENGYEL E.: A tokaji-Nagyhegy andezites és rhyolithos kőzetei címen fog megjelenni.

tétben áll a Bodroγκöz üde vegetációja a Felső- és Alsó-berek kopár terméketlenségével.

Agrogeológiai szempontból nagyon fontos körülmény a térszín lejtési viszonyainak és ezzel kapcsolatban a *talaj átnedresedésének* ismerete.

Az alluviális térszín általában szép rónaság. Legyegyenletesebb *Felsőberek*. Olyan síma ez, mint a víz tükre. *Alsóberek* K-i részén 3—6 m. széles közökben a Nagy Morotva-tó ívelése szerint, áradmány-iszapból keletkezett hosszanti zátonyok és a zátonyok közé fogott árokrendszerek hullámossá teszik a térszínt. Ugyanilyen Bodroγκöz



3. ábra. Vízmósás-árok löszfala az Aranyos-völgyben. Szerző fényképe.

legdélibb része a Bodrog és Tisza ívelése szerinti zátonyokkal. (Lásd Szelvényes talajtérkép.) Az alluvium legmagasabb a *Takta-ér* mentén (103 m) és a Szög K-i részén (104 m). E helyeken ó-alluviális homokbuckasorok is keletkeztek. *Kengyelhát* is a környezetéből jóval magasabbra kiemelkedő platószerű képződmény. A lejtési viszonyokról a *Kopasz-tető*ről is teljes áttekintést nyertem az 1922. évi október havi árvíz alkalmával. *Bodroγκöz* a Nagy Nádas-tóig teljesen víz alatt állott. A *Bodrog*-folyó medre nem volt látható, folyása irányát csak vizének iszaposabb színe árulta el. Alsóberek K-i részét a Nagy Morotva-tó ívelése szerint öntötte el az árvíz. Felsőberek és az alluvium többi része szárazon maradt, kivéve egyes mélyebben fekvő helye-

ket: ezeket a felszínre átszivárgó talajvíz nedvessé tette. A Nagyhegytől D-re eső három kútban szárazabb időjáráskor méréseket eszközöltem. Ezek szerint a talajvíz 3—5 m. mélyen van.

Az alluviumot keletről a nyírségi diluviális homokbuckás plató szegélyezi, mely Rakamaztól É-ra 8—10 m magasságra emelkedik ki Felsőberek árteréről. (4. ábra.)

A Nagyhegy lejtői, libellás lejtőmérővel eszközölt méréseim szerint $12\text{--}30^\circ$ között váltakoznak. E meredek lejtő s a lösz víz-áteresztő tulajdonsága lehetetlenné teszik a talaj kellő átnedvesedését,



4. ábra. Ártéri részlet Felsőberekből és a Rakamaz-menti diluviális plató. Szerző fényképe.

azért itt csak kivételes helyeken található agyagosabb talaj (pl. Kis-Kopasz és Nagy-Kopasz és Királygát közti lapos hegyháton). A Nagyhegy vörös agyagját más természeti tényezők hozták létre. (Lásd II. és V. fejezet.)

II.

A talajnemek eredete és mechanikai elemzése.

A Tokaji-Nagyhegyen és vidékén 7 talajtípust állapítottam meg: 1. áradmány, 2. futóhomok, 3. lösz, 4. vályog, 5. rétiagyag, 6. lösz-vályog, 7. vörösayag. A Nagyhegyen lévő lösz, löszvályog és vályog talajnemek, s a belőlük keletkezett talajtípusok nem vulkánikus köze-

tekből képződtek s így a vulkánikus kőzetek nem is C szintjei a talaj-típusoknak. A vulkánikus kőzetek mállási termékeit leginkább a völgyek talpán vagy a völgyeknek az ártérre nyíló tölesértorkolatában képződött kolluviális talajban találjuk meg. Hogy a Nagyhegyen lévő vörösgyag löszből képződött-e vagy pedig az andezit mállási terméke,



5. ábra. A Tiszameder áradmányának talajrepedései.
Szerző fényképe.

ezt csak chemiai elemzése útján állapíthatnók meg. A Mester-völgyben a lösz alatt közvetlenül az andezitre települve találtam, a hegyháton a felszínen, de ugyancsak az andeziten. (II. táblázat. V. talajszelvény, l. a cikk végén.) A magasabb régiókban a defláció és denudáció eltávolította róla a löszréteget.

A lösz aeolikus eredetű. A Nagyhegyen lévő barna és fekete vályog-talajok s a löszvályog löszből keletkeztek.

Az ártéren lévő *áradmány* talajnem a Tisza hordalékiszapjából keletkezett, az ártéri alluviális futóhomokbuckák anyaga részint az áradmányból, részint a diluviális platóról. Az ártéri vályog, rétiagyag, löszagyag talajai löszből, a Tisza áradmányiszapjából és futóhomokból keletkeztek. Az összes talajtípusok anyagának kialakulásához a levegőből hulló por is hozzájárul. (Lásd „Lösz“ c. fejezeteket.)

E talajnemek mechanikai összetételét néhány jellemző próbán végzett elemzéssel megállapítottam.

A talaj megismerésének egyik fontos tényezője a mechanikai talajelemzés. Bár, mint 'SIGMOND ELEK megállapítja, a talaj sajátosságai a mechanikai összetétellel nagyon bonyolult összefüggésben állanak;² az elemzés a talajok eredetének eldöntésénél és geológiai vonatkozásainak felderítésénél mégis igen nagy hasznunkra lehet.³

A talajnemeket BALLENEGGER RÓBERT dr. műegyetemi m. tanár talajtani laboratóriumában *Appiani-Atterberg-féle* készülékkel elemeztem meg. A talajokat az elemzéshez BEAM W. módszere szerint készítettem elő. Az elemzés BALLENEGGER RÓBERT idevonatkozó művének³ leírása szerint történt. Két löszminta mésztartalmát *calciméterrel* határoztam meg.

Áradmány. E talajtípust jellemzi: dús csillámtartalma, s a 0.002 mm.-nél kisebb átmérőjű szemcséknek, tehát az agyagnak hiánya.

Az ártér talajai általában változatos összetételűek. A mélyebb ártér legújabb lerakódásai kötöttek, kiszáradáskor összerepedeznek. Ez a jelenség szépen látható a 3. ábrán. A magasabb ártér talaja agyagot nem tartalmaz. (I. táblázat. 1. sz. talaj.)

Futóhomok. TREITZ PÉTER szerint a futóhomok a vízi eredetű áradmánytalajtól abban különbözik, hogy a tiszta futóhomokban nincs csillám.⁴

A Szög-menti (104. magaslat) homokbucka futóhomokjának csak első frakciójában nincs csillám. Ez a tény és agyagtartalma azt bizonyítja, hogy ez az alluviális homokbucka itt az ártéren nem is áll tiszta futóhomokból. Az ártéri iszapból csillám és agyag keveredett bele.

Az áradmány és futóhomok között egy másik főkülönbség az, hogy az előbbi szemcséi élesek, sarkosak, míg az utóbbié nagyrészt gyöngyszemekként vannak legömbölyítve.

A Szög-menti futóhomok szemcséi részint gömbölydedek, részint élesek és sarkosak, míg a típusos nyíregyházi és debreceni futóhomok

² 'SIGMOND E.: A talajvizsgálat mechanikai és fizikai módszerei. 13. l.

³ BALLENEGGER R.: Magyarországi talajtípusok mechanikai vizsgálatának eredményei. Különlenyomat a M. kir. Földt. Int. 1915. évi jelentéséből.

⁴ TREITZ P.: Homokvizsgálatok. Földt. Int. 1916. évi jelentése.

szemeséit mind gömbölyűnek találtam. Az áradmány és futóhomok alaki különbségeit csak 300-szoros nagyítású mikroszkóp alatt vettem észre. Az áradmány homokja főként abban különbözik a futóhomoktól, hogy szemeséinek konturvonalai a mikroszkóp alatt erősen csipkézettek, míg a futóhomoké nem.

Lösz. A lösznek Tokaj vidékén oly kiváltságos szerepe és *nagy geográfiai jelentősége* van, hogy ezzel részletesebben foglalkozom.

A lösz mechanikai összetételét illetőleg Európa különböző részein más és más eredményhez jutottak. RAMANN szerint a löszben csak 2—4% 0.05 mm. nagyságú szemcse van, míg a 0.05—0.01 mm.-es szemcsék mennyisége 90%. SACHSE 26 drb szászországi lösztalaj elemzése alapján a lösz szemeséinek főkontingensét 0.05—0.02 mm. nagyságúnak mondja. WAHNSCHAFTE szerint a löszszemcsék nagysága 1—0.1 és 0.05—0.01 mm. JENTZSCH szerint 0.04—0.02 mm.⁵ HORUSITZKY HENRIK azt írja, hogy a típusos lösznek legfinomabb része 30%.⁶ LÓCZY LAJOS a Balaton-tó víztükrére hulló port egy edényben felfogta és vizsgálat alá vette. A legnagyobb szemcséket 0.05 mm. nagyságúaknak találta.⁷

Saját vizsgálataim szerint a Tokaj-vidéki típusos lösznek legjellegzetesebb alkatrészei finom homokból és kölisztből vannak. E két frakció összege 98.5%, s ez a mennyiség annyira jellemzi a löszet, hogy a típusos löszből alakult löszvályog és a réteges lösz is megtartja ezt a százalékszámot.

Vizsgálataim eredménye nem egyezik meg RAMANN, SACHSE, WAHNSCHAFTE és JENTZSCH löszvizsgálataival. Ez az eltérés amellet bizonyít, hogy a gleccseriszapból defláció útján keletkezett észak-európai lösznek más a mechanikai összetétele, mint a Tokaj-vidékinek.

Tokaj vidékén a típusos diluviális steppe-lösz lazaszövetű, élénk világossárga színű, függőleges elválású. Löszcsigákat és gyökéresövecskéket tartalmaz. A gyökéresövecskék rendszerint oly kicsinyek és annyira be vannak ágyazva a löszbe, hogy szabad szemmel nem láthatók. A mechanikai talajelemzésnek nemcsak az a nagy jelentősége, hogy e művelettel a vázrészek mennyiségét határozhatjuk meg, hanem az is, hogy az iszapolás alkalmával, ezek a nagyon jellemző gyökéresövecskék, löszbabák és csigák, az első frakcióhoz csatlakozva a sodronyszitára kerülnek.

A szemcsék alaki tulajdonsága mikroszkóp alatt nagyon jellegzetes: túlnyomóan sarkosak és jól kifejtett éllel vannak ellátva.

⁵ P. BRACK: Der Löss als fluviatile u. äolische Bildung. 2. 1.

⁶ HORUSITZKY H.: Löszterületek Magyarországon. Földt. Közl. XXVIII. köt., 1—4. füzet, 31. l.

⁷ LÓCZY L.: Balaton környékének geológiája és morfológiája. I. köt., I. szak. Budapest, 1913.

Igen gyakori az ék-, négyszög-, lemez- és téglalapalak. A szemcsék sárgás és fehéres színűek, vagy üveges átlátszó módosulatok (csillám!).

A lösznek igen jellemző tulajdonsága dús csillámtartalma.

A Tokaj-vidéki löszlerakódásokban a következő csigákat találtam:

A Tokaji-Nagyhegy DK-i lejtőjén löszfalban *Fruticicola (Helix) hispida* LIN., *Buliminus tridens* (alsóbb rétegben), *Clausilia (Pirostoma) pumila* C. PFR., *Chondrula Buliminus tridens* MÜLL., *Eulota fruticum* MÜLL.

Ugyanott, de a löszréteg felszínén és a vízinásások mentén: *Cepea vindobonensis* FER. juv., *Euomphalia strigella* DRAP.

Nagyfalu (II. táblázat, VII. szelvény, B-szint) *Succinea oblonga*.

Tiszaeszlár (II. táblázat, I. szelvény, B-szint) *Pupa muscorum*.

Mestervölgy (II. táblázat, V. szelvény, B-szint) *Pupa muscorum*.

E csigák közül a *Cepea vindobonensis* nedves és száraz helyen (tehát löszben is) egyaránt előfordul. Az *Eulota fruticum* az ázsiai *Eulota*-genus legnyugatibb képviselője. Hegyvidéken és síkságon egyaránt előfordul. A debreceni *Nagyerdőben* is megtalálható.

A lösz eredete és kémiai összetétele. RICHTHOFEN-nek a lösz aeolikus eredetére vonatkozó nézetét nem fogadta el egyhangúan a tudományos világ (WAHNSCHAFTE, G. MERZBACHER, W. A. OBRUTSCHEW. ARMASCHESKY, A. D. PAWLOW) és különösen sarkvidékekhez közelebb eső területeken kutató tudósok, mert ott természetesen sokkal kevesebb a porhullás.

Hazánkban a lehulló por egy része a *Szaharáról* és az ázsiai sivatagokról származik. Ha elgondoljuk, hogy a Szahara sivatagos területe 23-szor nagyobb, mint a világháború előtti Magyarország, megérthetjük, hogy milyen óriási tárháza ez a hulló pornak. Az alföldi mezőségek, poros országutak, dűnék és az ipari tevékenység is sok hullóport szolgáltat.

Mivel január-március hónapokban legerősebb a porhullás, TREITZ PÉTER útmutatásai szerint⁸ 1922 március 6-án a Tokaji-Nagyhegy déli lejtőjéről 1 m² területről 4 l. havat gyűjtöttem össze a reá hullott por mennyiségének és kémiai összetételének megállapítása végett. A havat körülbelül 200 m. magas helyen gyűjtöttem össze (a vasúttól jó távol, hogy a közlekedő vonat füstjétől és a koromtól lehetőleg mentes legyen). Ugyanaznap délután *Nyíregyháza* határában is (ugyanolyan eljárással) vettem hómintát.

A nyíregyházi üledék összsúlya 0.3781 gr. volt. Ez 1 m²-re esett körülbelül 1 hónap alatt, mert annyi idő telt el az utolsó hóeséstől a hóminta begyűjtésének napjáig. Ha a porhullást minden hónapra

⁸ TREITZ PÉTER: 1914. évi agrogeológiai munkálatai. Földt. Int. 1914. évi jelentése.

egyenlő mennyiségűnek vennénk, akkor egy hektár területre egy év alatt 45·372 kg. por hull."

A tokaji 100 C -on szárított üledék súlya *jóval több*, mint a nyíregyházié: 4·0430 gr. A Tokaji-Nagyhegy lejtőjén tehát egy hektár területre 1 év alatt 485·16 kg. por hull, tehát átlag tízszer több, mint a nyírségi fűtőhomok területre.

A lösz aeolikus eredete mellett bizonyít tehát az az évi 485·16 kg. por, amely a Nagyhegy lejtőin egy hektár területre esik. Jelentékeny bizonyító körülmény az is, hogy a löszet a völgyek közötti *vízválasztókon*, sőt a Kopasz É és ÉNy-i lejtőin (a talajszelvény C-szintjében, lásd: II. táblázat, VI. szelvény) is megtaláltam, ha pedig fluviatilis eredetű vagy tavi lerakódás volna, akkor a vízválasztókon és a Kopaszon nyomát sem látnók. A Nagyhegynek az Alföld mai szintjéből kiemelkedő részét pedig keletkezése óta nem borította be tengernek vagy tónak vize.

A lehulló por ásványtani összetétele a lösz eredetére is fényt derít. A Tokaji-Nagyhegyre és Nyírségre lehulló port hómintáim üledéke alapján kémiai vizsgálat alá vetettem.¹⁰ Az eredmény a következő:

N y í r e g y h á z a		Tokaj
Abszolút súlya	Percentuális értéke	
Si O ₂ = 0·2278 g	60·26	76·15
Fe ₂ O ₃ = 0·0567 „	15·00	13·08
Al ₂ O ₃ = 0·0726 „	19·22	1·76
Ca O = 0·0087 „	2·30	6·16
Mg O = 0·0059 „	1·57	—
Na ₂ O = nyomokban	—	nyomokban
Izzítási veszteség és organikus anyagok 0·0151	4·00	3·59

Feltűnő a tokaji mintának magas kovásv- és mésztartalma, viszont a nyíregyházi mintának magas aluminium-oxidtartalma.

Ezek az elemzések is bizonyítják a lösz aeolikus eredetét, mert a lösznek és e hómintáknak hasonló a kémiai összetétele.

⁹ Itt természetesen nem az 1 évi porhullás mennyiségének pontos meghatározása a fontos, hanem annak a megállapítása, hogy a porhullás mennyisége *nagyon is számottevő*.

¹⁰ Az elemzést SZÉKI TIBOR szegedi egyetemi tanár laboratóriumában SZÉKELY GYÖRGY és WEISZ FERENC doktorok végezték.

A lösz kora. Ha a lösz nagy vastagságú, akkor terciér-korú is lehet. A Tokaji-Nagyhegyen egyes kedvező helyeken, mint *Tehéntánc*, *Óvár*, *Palota*, *Aranyoshegy* és *Lencsés* keleti lejtőjén a löszréteg vastagsága kb. 30—40 m. Másutt jóval vékonyabb rétegek fedik a hegy-lejtőket. A 30—40 m. vastagságú rétegek sem nagyterjedelműek, mert megfigyeléseim szerint ily vastagságban *csak a vulkánikus hegy-sarkantyúk meredek elvégződéséhez tapadtak hozzá*. Ezen az alapon tehát a Nagyhegy löszlerakódását nem mondhatjuk terciér-korúnak. A diluviális jégkorszak az eljegesedésen kívül álló Nagyhegyre is hatással volt. A radiális völgyek legtöbbjében, de különösen a Lencsés-völgyben óriási andezit-tömböket láttam szépen rétegesen beágyazva a mély árkok löszfalaiba. Itt-ott két ilyen egy-két méter magasságkülönbséggel egymás felett fekvő réteget állapíthattam meg. A rétegekben lévő nagy tömbök, szögletes és sarkos formájú ökölnyi és kisebb kavicsok halmaza csakis a maitól elűtő klimaperiódusban, az erózió nagy erővel működő periódusában kerülhetett a löszbe. Ilyen klimaperiódusok pedig csakis a jégkorszakokkal hozhatók összefüggésbe. A tokaji borpincék mind löszbe vannak bevágva. E pincék készítése alkalmával igen sok lelet került elő. *Karniss István* plébános aranyosi dűlőben levő szőlőjében egy mammutnak izületi vápáját, *Bidoszky* igazgatótanító szőlőjéből, valamint Papp-utcai pincéjéből és *Tittesz Rudolf* szőlőjéből szintén mammut-csontmaradványok kerültek elő. Ezek bizonyítják a jégkorszak kétségtelen hatását és a lösz diluviális voltát.

Vályog. Már a mechanikai összetétele is megkülönbözteti az agyag- és homoktalajoktól. Az ártéren általában több az agyagos, mint a homokos vályogtalaj. (1. táblázat.)

Agyag. Az ártéren kétféle típust találtam: világosabb *rétiagyagot* és koromfekete *szurokföldet*. A sárgásszürke, barna vagy feketés alaptónusú rétiagyag 40·5—42·5% agyagot tartalmaz, a szurokföld jóval többet: 67·8%-ot. Ez utóbbi erősen képlékeny, ragadós, zsíros fényű agyag. Tőzegréteg alatt, iszapos tófenéken képződött talajtípus. A tarcali *Legelőn* ½ m. mélységben kezdődik, *Tavaszföldeken* 110 cm. mélységben találtam meg. Nemcsak nedvesen, de szárazon is teljesen feketeszínű. Ha a felszínre kerül, hosszabb idő múlva világosabb színű lesz, humusztartalma megfogy és olyan rétiagyaggá alakul át, mint a most felszínen levő rétiagyag-talajok.

Löszvályog. Tiszaeszlár és Nagyfalva között levő löszvályogból vett talajminta elemzése azt mutatja, hogy szemcséinek mechanikai összetétele ugyanolyan, mint a löszé, vagyis a lösz leginkább jellemző finomhomok és köliszt százalékos mennyisége szintén 98·5. A löszvályog gyengén kilúgzott metamorf lösz. A lösztől abban különbözik,

hogy szemesei inkább gömbölyded, mint sarkos alakúak. Csillám-tartalma főként csak az első három frakciónak van. A gyökéresövecske feltűnően kevés.

A löszvályog egyéb tulajdonságait illetőleg HORUSITZKY HENRIK-nek: „A diluviális mocsárlöszről“ írott művére utalok. (Földt. Közl. XXXIII. k. 5—6. füz.) Ezt a talajnemet WOLF HENRIK: Erläuterungen zu den geologischen Karten der Umgebung von Hajdúnánás, Tokaj und Sátoralja-Ujhely (Jahrbuch d. k. u. k. geol. Reichs.) c. művében Lösslehn-nek veszi. Mechanikai összetétele miatt a szokásos löszagyag helyett mindenestre löszvályognak kell elneveznünk.

Vörösgyag. Valószínűleg a lösznek mállási terméke. Ezt bizonyítja az első frakcióban talált sok gyökéreső. Szemesei, mint a löszé, mikroszkóp alatt sarkos, üde alakúak, ez azt bizonyítja, hogy ez a talaj *in situ* keletkezett. Ha nem eredeti fekvésben lévő talaj lenne, akkor nem lehetne benne oly sok gyökéresövecske. Hogy pedig gyökéresövecskéi mellett mégsem lösz, hanem vörösgyag, ezt a természetben észlelt göröngyös és talajrepedésekkel áthatott szerkezete és 4-8%-os agyagtartalma is bizonyítja.

Ha mechanikai összetételét a többi agyagtalajjal összehasonlítjuk, nagyon feltűnő a kevés agyagtartalma; negyedik frakciójának százalékos mennyisége még a vályog agyagtartalmának is csak a fele. A többi agyagtalajtól mésztartalma is megkülönbözteti.

Az itteni nép is, a lösztől megkülönböztetve: agyagtalajnak mondja.

Színe rozsdavörös és barnás árnyalatú. E talajban termő szőlő zöldszínű levelei és a talaj színe közti ellentét, különösen napfényes időben távolról tekintve, a talajnak élénkvrös színt kölcsönöz. A talaj vörös színét vastartalma adja meg.

III.

Talajszelvények.¹¹

Eddig csak a talajnemeket ismertettem. A talajnemekből tevődnek össze a talajszelvények. A talajszelvények különböző kialakulása eredményezi a különböző talajtípusokat. Minden talajtípusnak megvan a jellemző szelvénye. Vannak teljesen egynemű szelvénnel bíró talajtípusok, ilyen pl. a lösztalaj. Ez típusos előfordulásában (Tokaji-Nagyhegyen, Óvár, Tehéntánc) 30—40 m. vastagságban is teljesen egynemű. Az új alluviális áradmánytalajok, mint pl. a Tisza áradmánytalaja 3—7 m. mélységig, a Rakamaz-menti homokbuckák talajszelvényei 6—7 m. mélységig is teljesen egyneműek.

¹¹ Lásd II. táblázatot a cikk végén.

Más típusokon ellenben jellegzetes különbségeket láthatunk. Megkülönböztethetünk jól kifejlődött fel- és altalajt, esetleg a kettő között még egy harmadik réteget is. Ebben az esetben tehát a talajtípus szelvénye több talajnemet foglal magában, de mindig különböző mélységű horizontokon.

A szelvény kialakulására hatással vannak a talajképződés összes tényezői, úgyhogy a szelvényekből sokszor következtetéseket vonhatunk a talaj kialakulásának különböző tényezőire, így többek közt a klímára és vegetációra.

A talajszelvénynek három (A, B, C) szintje csak olyan talajon alakul ki, amelyen jó hosszú ideig tenyészett egyforma növényi takaró. Ilyen esetben erdő alatt típusos erdei, mezőség alatt típusos mezősi talajszelvényt találhatunk.¹²

Tokaj vidékén olyan talajtípusok is vannak, amelyekén képződésük óta többféle típusú növényzet váltotta fel egymást. Ebben az esetben nem kaphatunk típusos erdei vagy típusos mezősi talajszelvényt, s ekkor nem határozta meg, hogy az A-szint vagy A₁- és A₂-szint meddig tart. Nem egy esetben *a változó klimatológiai, hidrológiai viszonyok* (időnkénti árvizek) *és változó növényzeti típusok által normális kifejlődésében megzavart talajszelvény előtt állottam*. Ezért nem minden talajszelvényen közlöm a A-, B-, C-szintet, hanem csak a horizontokat és talajnemeket. A fentemlített okok miatt a talajszelvények fölött lévő növényzet jellege is több esetben ellentmond a talajszelvény jelenlegi szerkezetének.¹³

A *tiszaeszlári talajszelvény* C-szintjében lévő transformált löszfeleségeket a Tisza áradásai rakták le a Nyírség platója peremén lévő löszből. Az A-szint helyett a Tiszától keletre sokszor csak a homokbuckák sorozatát látjuk, a Tisza árterületén pedig a B-szint sem látható mindig, hanem a Tisza alluviuma mindjárt a C-szintre települt. *Fölötte a következő növényzet van: Medicago falcata* L. (sarlós lucerna), *Daucus carota* L. (vadmurok), *Medicago sativa* L. (takarmánylucerna), *Euphorbia cyparissias* L. (farkasfűte), *Oenothera biennis* L. (közönséges ligetszépe), *Astragalus cicer* L. (hólyagos bóka), *Eryngium planum* L. (laposlevelű iringo), *Rubus caesius* L. (hamvas szeder), *Carduus acanthoides* L. (bogáncs).

A *rakamazi talajszelvény* a Rakamaz és Timár között lévő homokbuckás területre nagyon jellemző. Akár *Felsőberek*ből, akár *Malom-*

¹² TREITZ P.: Az agrogeológia feladatai. Természettudományi Közöny CXXIX—CXXX. pótfüzete.

¹³ Mivel a kemény agyagtalajokon ásóval még 1 m mélységig is nehezen jutottam, 6 esetben 2 m-es talajfúrót használtam.

szegből, vagy *Bagolyszegből* megyünk fel a 3—10 m. magasán kiemelkedő diluviális nyírségi platóra, e plató peremén mindenütt löszfalat látunk. Ha a homokbuckák között leásunk 1—1½ m. mélységre, a futóhomok alatt mindenütt löszrétegre bukkanunk. **Növényzete:** *Quercus robur* L. (kocsános tölgy), *Artemisia absinthium* L. (fehér üröm), *Verbascum austriacum* SCHOTT (ökörfarkkóró), *Prunus spinosa* L. *sep. dasypphylla* SCHUR (kökényszilva).

A *Bajusz-hegylejtő talajszelvénye* hosszabb és változatosabb geológiai multnak képét tárja elénk. E löszfal változó vastagságú, kb. 5—6 m-es. Itt a löszképződés két periódusát láthatjuk. A felső- és alsólöszréteget 1 m. vastag kavicsgörgetegekkel teli löszanyag- és vályogréteg választja el egymástól.

Növényzete: *Centaurea scabiosa* (vastövű búzavirág), *Coronilla varia* (tarka koronilla), *Rosa Medicago falcata* (sarlós lucerna), *Seseli glaucum* Z. *Beckii* Seefried (fakó gurgolya), *Crepis pannonica* Iacq (magyar zörgőfü), *Lathyrus tuberosus* L. (gumós lednek), *Campanula glomerata* L. (farinosa Roch) (csomós csengetyűke), *Galium verum* L. (tejoltó galaj).

A *mesterrőlgyi talajszelvényből* azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a Nagyhegyen előforduló vörösagyag a terciér-korszak végéről, vagy a diluviális korszak elejéről való, mert rajta diluviális steppe-lösz és löszvályogot találunk. Úgy látszik, hogy a *Mester-völgy* magasabb lejtőin a defláció és erózió eltávolította a vörösagyag fölötti löszréteget, mert itt mindenütt a felszínen találjuk meg.

Növényzete: *Cornus sanguinea* L. (veresgyűrű-som), *Corylus avellana* L., *Populus tremula* (rezgőnyárfa), *Rhamnus cathartica* L. (farkasbenye), *Ligustrum vulgare* L. (vesszős fagyal), *Centaurea scabiosa* L. *spseudospinalosa* RECH (vastövű búzavirág), *Trifolium medium* L. (közepes lóhere), *Prunus cerasus* L. (savanyú meggy), *Medicago falcata* (sarlós lucerna), *Galium verum* (tejoltó galaj).

A *Kopasz talajszelvénye* a hegytető erős szélnek kitett déli és délkeleti részén csonka. Csak a koromfekete A-szint található meg. Alig 20—35 cm. vastagságon fedi az andezitből álló csatornakitöltést.

Növényzete: füves terület, itt-ott bokrokkal, közvetlen a cserjés erdő mellett. A *csererdő* sűrű, magas cserből és bokrokból áll (170 cm-ig). Ugyanez a növényzet a füves területen gyéresebb és satnyább: törpeakác és fenyő. *Stachys (Betonica) officinalis* L. (orvosi tisztesfű), *Verbascum austriacum* SCHOTT (osztrák ökörfarkkóró), *Dianthus collinus* W. et K. (öves szegfű), *Knautia arvensis* L. (mezei varfű), *Campanula glomerata* L. (csomós csengetyűke), *Centaurea scabiosa* L. (vastövű búzavirág), *Galium verum* L. (tejoltó galaj),

Hypericum perforatum L. (közönséges orbáncfű), *Plantago media* L. (közönséges útilapu), *Origanum vulgare* L. (vadmajoranna), *Euphorbia salicifolia* HOST. (fütej), *Prunus domestica* L. (szilva), *Pinus nigra* ARN. (feketefenyő).

A *Nagyfalu talajszelvénye* nagyon jellemző a Tiszától keletre eső és idáig elnyúló nyírségi platónak mindazon peremrészeire is, amelyek mint alacsonyabb fekvésű területek, átmenetet alkotnak ugyan a homokbuckás területekre, de még nem azok. Tiszaeszlár, Rakamaz. Nagyfalu vonalán, Tiszaladány mentén levő mesterséges feltárások és vályogbányák talajszelvényei mind ilyenek. Nagyon jellemzők a C-szint nagy meszes konkréciói.

Növényzet: *Artemisia vulgaris* L. (fekete üröm), *Matricaria inodora* L. (eb székfű), *Solanum nigrum* L. (fekete ebszőlő), *Panicum miliaceum* L. (termesztett köles), *Achillea millefolium* L. (közönséges cickafark), *Chenopodium album* L. (lisztes libatop), *Melandryum album* VOGL GARCKE (fehér estéli mécsvirág), *Crepis setosa* (serteszőrös zörgőfű), *Delphinium consolida* L. (közönséges szarkaláb), *Gypsophila muralis* L. (gyepi derceffű).

Nagy Nádas-tó talajszelvényében nincs meg a szikfok. Elszikese-dése ezidőszerint nem következett be, mert körülötte laza összetételű áradmánytalaj van; alatta is nagyobb mélységben áradmánytalajt kell feltételeznünk. Ez felszívja a tó nedvességét.

A *Tavaszföldek* és a tarcali „*Legelő*“ talajszelvényeiben legjellegzetesebb a szurokföld. Ez a tarcali „*Legelőn*“ 60 cm-rel magasabb szintben kezdődik, mint a Tavaszföldeken. E két szelvény szurokföldje e helyek egyenlőtlen nivójú ó-alluviális horizontját jelöli. Az ó-alluvium korában régi morotva, tófenék vagy a Tisza valamely holtágának medre lehetett itt.

Ontava talajszelvényében 2 m. mélységig nyomát sem találtam a szurokföldnek.

Alsó- és Felsőberek holt ágaiban, a *Holt-Tiszában*. *Középlegelő* és *Bodrogköz* mélyebb helyein, a vízállásos helyeken típusos réti-agyag talaj alakult ki igen nagy kolloid agyagtartalommal. Ilyen helyeken száraz időben 3—8 cm. széles és 2 m. mély talajrepedések is vannak. Legszebb talajrepedéseket *Nagy Nádas-tó* mellett találtam. 3—5 cm. széles és 2 m. mély talajrepedéseket mértem meg a mérőnáddal.

A holt-medrek az év legnagyobb részében ki vannak száradva, legfeljebb tócsák, pocsolyák találhatók bennök. E helyeken a következő kagylókat és csigákat találtam: *Viripara hungarica* HAR., *Unio pictorum* LIN., *Anodonta cygnea* LIN.

Paptó: *Viripara contecta* MILL., *Limnaea stagnalis* LIN., *Planorbis corneus*.

Bodrogekő: *Limnea stagnalis* LIN., *Anodonta cygnea* LIN.

Közép-legelő: *Planorbis corneus* és *Limnaea stagnalis* LIN.

Valamennyien alluviális, mérsékelt nedves klimaperiódus képviselői.

IV.

Klimatológiai viszonyok.

Ha a talajosztályozással nincs valami különleges célunk, akkor a mesterséges osztályozás helyett a különféle talajtípusok olyan osztályozására kell törekednünk, amely a természet munkáját igyekszik feltüntetni. A talajnak *anyaga* ilyen osztályozás alapja nem lehet, mert pl. gránitból a Schwarzwaldban podszol, Dél-Oroszországban csernoszjom, a forró égöv alatt pedig laterit lesz.¹⁴ Fontosabbak azok a tényezők, amelyek az anyagot talajjá alakítják át. Legfontosabb ilyen tényező a klíma.

Tokaj vidékének tercierkori klímája főként azért érdekel minket, mert a Nagyhegyen nyirokszerű vörösbűzöt lösz alatt is találtam, ez tehát a diluviális lösznél idősebb képződmény.

A terciér-korszakban egész Közép-Európában, tehát Tokaj vidékén is, olyan klíma volt, mint ma a Földközi-tenger mentén. A melegebb időjárás és kellő nedvesség mellett a növényzet a mainál gazdagabb volt. A diluviumban az eljegesedés időszakának van legnagyobb klimatológiai jelentősége. Ezzel karöltve a légnyomás úgy oszlott el, hogy a Kárpátok medencéi (tehát Tokaj is) és Dél-Oroszország erdősteppe-vidék volt. Ezzel magyarázhatjuk a nagymértékű porhullást és löszképződést.

A jelenkor klímáját közvetlenül Tokaj vidékére részletesebben is fel tudtam dolgozni. Erre a célra igénybe vettem RÉTHLY ANTAL dr.-nak *Tarcal klímájára* vonatkozó tanulmányát és az orsz. m. kir. Meteorológiai Intézetnek az évkönyveiben közölt adatait.¹⁵

Miután RÉTHLY Tarcál klímaviszonyait az 1901—1908. évi meteorológiai észlelések alapján dolgozta fel, én ezeket az 1908—1916. évi észlelések belevonásával RÉTHLY *intencióinak megfelelőleg átdolgoztam*, mert mennél több év adatai alapján dolgozunk, az elért eredmények annál közelebb állanak a valósághoz.

Mivel Tokajból csak a csapadéokra vonatkozó megfigyelések adatai állottak rendelkezésemre, Tokaj állomására vonatkozólag csakis ezt dolgozhattam fel és Tarcállal való összehasonlítást csakis ezekre a meteorológiai elemekre vonatkozólag végeztem el. RÉTHLY tanulmányából is csak azokra az éghajlati elemekre voltam tekintettel, amelyek

¹⁴ BALLENEGGER R.: A termőföld. 109 l. Budapest, 1921. Ethikai könyvtár.

¹⁵ RÉTHLY A.: Adatok a M. Kir. Ámpelológiai Intézet szőlészeti, meteorológiai állomásainak klímájához, 1901—1908. Budapest, 1913. Pallas.

dolgozatom céljának leginkább megfelelnek. Dolgozatomnak az a szabálytalansága, hogy majd 1908-ig, majd 1910-ig, vagy 1916-ig terjedő megfigyelések alapján dolgoztam, onnan ered, hogy a félbeszakadt vagy tovább nem folytatott meteorológiai megfigyelések miatt egyes éghajlati elemeknél más és más hiányok állottak elő.

Legfontosabb éghajlati elem a hőmérséklet. RÉTHLY Tarcál hőmérsékletének havi átlagai alapján a nyíregyházai állomás bevonásával a hőmérséklet 30 éves középértékét 9.6° évi átlagban állapítja meg. Legmelegebb hónap a július 21.3° és leghidegebb a januárius -3.2° -kal. Eszerint az évi ingadozás nagysága 24.5° .

A hőmérséklet maximumai Tarcalon. 1901—1916.

(Lásd a 101. oldalon levő táblázatot.)

A hőmérséklet legmagasabb értékét 38° -kal 1905 augusztus 6-án érte el, míg ez évek legalacsonyabb maximumát 2.3° -kal 1905 január 6-án észlelték, tehát a 16 év alatt nem volt olyan hideg hónap, hogy a hőmérséklet egész hónapon át a fagyponthoz alatti maradt volna. A 38° -os maximum rendkívül magas érték, mert csak 35.2° -kal áll második helyen 1904 augusztus 7-e és 1911 augusztus 23-a. A legmelegebb napok jelentkezése júliusban és augusztusban kb. egyenlően oszlik el. Az átlagos havi maximumok is arról tanuskodnak, hogy a legmelegebb napok kb. egyenlően oszlanak el július és augusztus hónapban, amennyiben augusztusban 32.6° és júliusban 32.4° a maximumok átlagértéke.

A hőmérséklet minimumai Tarcalon. 1901—1916.

(Lásd a 102. oldalon levő táblázatot.)

A 16 év alatt a legalacsonyabb hőmérséklet Tarcalon 1912 december 14-én volt: -24.2° . A minimum legmagasabb értékei júliusra esnek, míg a maximumoké augusztusra. Az átlagokban december a leghidegebb és augusztus a legmelegebb. A minimum novembertől március végéig minden évben a fagyponthoz alá süllyedt. Azonban a 16 évben egyszer (1916 év márciusában) előfordult az az eset, hogy a minimum 1.2° volt.

A hőmérséklet havi ingadozása; Tarcál 1901-től 1916-ig.

(Lásd a 104. oldalon levő táblázatot.)

A hőmérséklet havi ingadozásai Tarcalon 11.3° és 34.0° között voltak. 1911 decemberében $+7.7^{\circ}$ és -3.6° között ingadozott a hőmérő, míg 1913 márciusában $+22.0^{\circ}$ és -12.0° között. Az abszolút havi ingadozás a legkisebb júliusban 22.3° , míg legnagyobb decemberben, 37.8° volt. Az évi ingadozás a 16 év alatt elérte a 62.2° -ot, míg az egyes években 39.7° és 58.5° között váltakozott. Az átlagos havi ingadozás értéke legnagyobb áprilisban 22.5° , mindjárt utána

A hőmérséklet maximumai Tarcalon 1901—1916.

É v	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	É v
1901	—	—	—	—	28·6.	28·3·0.	25·3·6.	30·30·8.	1·25·0.	23·24·0.	1·15·6.	13·11·2.	20·33·6 VII. 30.
1902	8·0.	10·10·8.	18·20·5.	23·22·0.	13·26·5.	31·30·2.	30·31·6.	1·34·3.	3·31·2.	6·17·2.	7·12·0.	1·6·8.	31·34·3 VIII. 3.
1903	9·2.	11·13·0.	27·24·0.	28·20·1.	18·26·7.	3·25·1.	3·34·0.	20·30·6.	24·31·0.	15·26·3.	7·18·3.	3·13·6.	2·34·0 VII. 20.
1904	7·9.	20·11·6.	22·16·1.	27·25·3.	24·28·3.	18·31·1.	18·34·5.	17·35·2.	7·26·6.	1·20·4.	1·12·5.	7·10·0.	14·35·2 VIII. 7.
1905	2·5.	8·8·2.	23·17·7.	31·21·6.	30·27·2.	3·30·2.	26·32·6.	29·38·0.	6·33·2.	12·17·9.	1·16·1.	2·9·0.	3·38·0 VIII. 6.
1906	2·6.	15·14·4.	28·13·9.	24·24·4.	12·27·0.	25·32·4.	29·32·0.	6·33·6.	4·31·0.	5·21·1.	17·15·4.	7·9·1.	1·35·6 VIII. 4.
1907	3·7.	18·2·4.	21·10·0.	28·17·2.	18·28·6.	15·31·7.	23·32·1.	1·32·7.	16·29·6.	1·26·5.	1·14·0.	1·5·5.	15·32·7 VIII. 16.
1908	2·4.	28·6·5.	17·13·7.	31·20·3.	7·30·0.	24·34·0.	21·34·1.	14·28·7.	30·29·1.	11·22·1.	2·11·0.	2·7·4.	20·34·1 VII. 14.
1909	4·8.	17·3·6.	6·17·6.	30·27·6.	27·28·6.	17·28·4.	3·33·4.	26·33·4.	18·26·6.	11·24·5.	3·14·5.	16·11·0.	10·33·4 VII. 26. VIII. 18.
1910	6·4.	1·13·0.	27·16·6.	17·25·0.	18·27·0.	13·29·2.	9·33·6.	23·33·6.	22·26·5.	12·20·8.	9·14·8.	1·10·2.	16·33·6 VII. 23. VIII. 22.
1911	7·9.	6·9·2.	25·23·9.	30·24·8.	23·27·7.	16·31·9.	26·34·8.	25·35·2.	23·30·2.	15·24·2.	6·17·9.	14·7·7.	22·35·2 VIII. 23.
1912	4·2.	26·10·6.	29·19·5.	26·19·1.	28·26·2.	13·31·2.	30·30·4.	9·31·0.	3·23·4.	1·21·1.	3·11·2.	11·11·8.	16·31·2 VI. 30.
1913	5·2.	4·7·2.	27·22·0.	23·26·4.	26·27·8.	31·30·6.	5·26·0.	26·26·5.	30·25·9.	1·20·6.	8·15·4.	1·11·0.	29·30·6 VI. 5.
1914	3·2.	5·15·8.	27·13·5.	27·23·2.	24·25·9.	27·27·1.	29·32·0.	23·30·5.	12·26·2.	11·18·9.	19·15·3.	4·9·9.	15·32·0 VII. 23.
1915	7·9.	17·9·8.	14·13·2.	25·22·2.	26·29·1.	20·31·7.	12·30·9.	8·27·2.	28·21·9.	18·25·3.	1·14·2.	4·12·0.	11·31·7 VI. 12.
1916	8·1.	4·7·8.	29·16·8.	18·23·1.	25·26·8.	27·28·6.	10·33·8.	5·31·2.	8·25·8.	4·23·5.	14·18·3.	10·9·6.	13·33·8 VII. 5.
Maximum	9·2.	15·8.	24.	27·6.	30·0.	34·0.	34·8.	38·0.	33·2.	26·5.	18·3.	13·6.	38·0
Átlagos havi maximum	5·6.	9·6.	17·2.	22·7.	27·6.	30·3.	32·4.	32·6.	27·7.	22·1.	14·8.	9·7.	33·5

A hőmérséklet minimumai Tarcalon 1901—1916.

Év	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
1901	—	—	—	—	66. 5	122. 18	156. 3	94. 31	80. 12	60. 26	70. 30	70. 6	—
1902	— 60. 28	— 12. 4	6 — 100. 14	— 02. 9	52. 7	120. 20	130. 11	125. 14	64. 28	30. 28	— 12. 6	24. 14	— 242 XII. 14.
1903	— 130. 23	— 58. 16	— 02. 6	11. 15	62. 18	111. 5	132. 10	100. 28	56. 23	19. 22	— 34. 28	— 124. 30	— 130 I. 23.
1904	— 117. 7	— 42. 1	— 31. 6	16. 6	90. 15	111. 29	160. 1	135. 24	70. 19	33. 23	— 81. 16	— 131. 28	— 131 XII. 28.
1905	— 165. 23	— 88. 17	— 04. 4	— 08. 2	83. 10	121. 11	152. 15	100. 22	80. 20	— 10. 28	— 20. 27	— 110. 20	— 165 I. 23.
1906	— 114. 4	— 26. 17	— 38. 4	— 12. 1	110. 4	87. 4	136. 2	112. 29	03. 28	— 34. 28	— 30. 16	— 138. 31	— 138 XII. 31.
1907	— 176. 22	— 185. 13	— 130. 6	14. 2	56. 1	116. 8	115. 14	90. 23	32. 24	27. 26	— 48. 19	— 109. 18	— 185 II. 13.
1908	— 135. 4	— 65. 8	— 07. 15	01. 4	71. 1	100. 9	135. 1	98. 25	49. 14	— 55. 22	— 114. 6	— 109. 27	— 135 I. 4.
1909	— 204. 30	— 163. 3	— 18. 11	05. 5	30. 8	88. 17	121. 30	132. 15	104. 8	38. 25	— 66. 26	— 53. 17	— 204 I. 30.
1910	— 61. 4	— 04. 27	— 44. 9	— 12. 3	70. 7	111. 20	142. 7	125. 16	68. 27	— 01. 29	— 51. 25	— 36. 31	— 61 I. 4.
1911	— 106. 31	— 169. 7	— 32. 1	— 07. 6	69. 21	111. 16	134. 5	127. 17	84. 13	— 04. 18	15. 20	— 36. 30	— 169 II. 7.
1912	— 175. 15	— 135. 4	— 01. 14	01. 4	56. 1	103. 17	132. 5	97. 13	55. 17	— 32. 27	— 35. 9	— 52. 8	— 175 I. 15.
1913	— 140. 31	— 120. 20	— 120. 3	— 13. 12	52. 7	104. 16	116. 11	115. 17	89. 26	— 01. 15	— 58. 28	— 65. 31	— 140 I. 30.
1914	— 140. 30	— 135. 7	— 18. 2	18. 6	57. 2	115. 5	115. 28	131. 17	50. 30	28. 1	— 62. 24	— 53. 3	— 140 I. 30.
1915	— 77. 31	— 133. 6	— 82. 12	10. 1	64. 5	117. 15	135. 20	102. 31	20. 23	00. 28	— 121. 30	— 55. 22	— 133 II. 6.
1916	— 46. 22	— 103. 23	12. 1	14. 11	72. 22	105. 17	129. 21	118. 5	52. 24	— 14. 18	— 77. 18	— 38. 21	— 103 II. 23.
Minimum	— 204.	— 185.	— 130.	— 13.	30.	88.	115.	90.	03.	— 55.	— 126.	— 242.	— 242
Alt. havi minimum	— 122.	— 102.	— 46.	02.	66.	109.	133.	112	59.	03.	— 61.	— 88.	— 150.

következik szeptember és október teljesen egyenlő értékkel: 21.8° -kal. Ezek az adatok jellemzik legjobban Tokaj vidékének erősen kontinentális klímáját.

Viszonylagos nedvesség százalékokban Tarcalon.

(Lásd a 104. oldalon levő táblázatot.)

Mivel az 1904. és 1908. évek kivételével a régebbi évekből való adatok nem teljesek (az 1912. év sem teljes), azért csak a teljes évek adatai alapján dolgoztam, hogy a végeredményeket is megállapíthassam. Így számítottam ki a viszonylagos nedvesség közepét. Legszárazabb hónap a május, 60.4% nedvességgel, legnedvesebb a december hónap, 85.6%-kal. Az évi nedvesség átlaga 70.7%.

A csapadék havi összegei.

(Lásd a 105. oldalon levő táblázatot.)

A csapadék havi összegeinek 16 évi átlagértéke Tokajban 574.7 mm, Az évi menet típusa a kontinentális típustól annyiban tér el (lásd: RONA ZSIGMOND: Éghajlat II. r. Magyarország éghajlata, 277—287. l.), hogy a főmaximum június helyett júliusban jelentkezik, mind Tokajban, mind Tarcalon, míg a főminimum mind a két helyen januárban van. Augusztus és szeptember hónapok helyett október és december hónapok között egy másodminimum van *november hónapban*. Szeptembertől októberre menve a csapadék erős apadását látjuk. A 16 évi megfigyelések alapján e két helyen nincs másodmaximum, mert Tarcalon igen kicsiny szeptemberi maximuma nem vehető figyelembe. A novemberi és januári minimumok között *feltűnően kiemelkedik a december hónap* jóval több csapadékaival. A viszonylagos nedvesség legnagyobb havi átlaga csak a 9. évnél teljes és megbízható adatai alapján a csapadékosabb hónapra: decemberre esik. Tarcalon a júliusi főmaximum idejére esik a hőmérséklet legnagyobb abszolút ingadozása: 45.3° . Adatok híján ezt Tokajjal nem hasonlíthattam össze.

A csapadék havi összegeinek 16 évi átlagértéke Tarcalon 537.8, Tokajban tehát 36.9 mm. átlagértékkel több csapadék esett 16 év alatt, mint Tarcalon. Ez annyit jelent, hogy e 16 év alatt e vidéknek egy hónapi átlagos esőmennyiségével több jutott Tokajnak, mint Tarcalnak. Ez adatok szerint tehát a Nagyhegy tokaji oldala alig csapadékdúsabb, mint a tarcali hegyoldal.

Rendkívül magas csapadékértéke van Tarcalnak 1913 augusztus havában: 212 mm. Ugyanebben az évben, de július hónapban Tokajnak még nagyobb csapadéka van: 223 mm. A 16 év alatt tehát e két hely közül a legcsapadékosabb hónap Tokajban volt 1913 július havában. Az 1913. évi július, augusztus és szeptember hónapok 16 év alatt mind a két helyen legcsapadékosabbak voltak (146—223 mm.-rel) és

A hőmérséklet havi ingadozása Tarcalon 1901—1916.

É v	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
1901.....	—	—	—	—	22·0	20·8	18·0	21·4	17·0	18·0	22·6	18·2	—
1902.....	14·0	23·2	30·5	22·2	21·3	18·2	18·6	21·8	24·8	14·2	24·6	31·0	58·5
1903.....	22·2	18·8	24·2	19·0	20·5	14·0	20·8	20·6	25·4	28·2	21·7	26·6	47·0
1904.....	19·6	15·8	19·2	23·7	19·3	20·0	18·5	21·7	19·6	17·1	21·0	23·1	48·3
1905.....	18·8	17·0	18·1	22·4	18·9	18·1	17·4	28·0	25·2	18·9	18·1	20·0	54·5
1906.....	14·0	17·0	17·7	25·6	16·0	23·7	18·4	22·4	30·7	24·5	18·4	22·9	47·4
1907.....	21·3	20·9	23·0	15·8	23·0	20·1	20·6	23·7	26·4	23·8	18·8	16·4	51·2
1908.....	15·9	13·0	14·4	20·2	22·9	23·0	20·6	18·9	24·2	27·6	22·4	18·3	47·6
1909.....	25·2	19·9	19·4	27·1	25·6	19·8	21·3	20·2	16·2	20·7	21·1	16·3	53·8
1910.....	12·5	13·4	21·0	26·2	20·0	18·1	19·4	21·1	19·7	20·9	19·9	13·8	39·7
1911.....	18·5	26·1	27·1	25·5	18·8	20·8	21·4	22·5	21·8	24·6	16·4	11·3	52·1
1912.....	21·7	24·1	19·6	19·0	20·6	20·9	17·2	21·3	17·9	24·3	14·7	17·0	48·7
1913.....	19·2	19·2	34·0	27·7	21·6	20·2	14·4	15·0	17·0	20·7	21·2	17·5	44·6
1914.....	17·2	29·3	15·3	21·4	20·2	15·6	20·5	17·4	21·2	16·1	21·5	15·2	46·0
1915.....	15·6	23·1	21·4	21·2	22·7	20·0	17·4	17·0	19·9	25·3	26·3	17·5	45·0
1916.....	12·7	18·1	15·6	21·7	19·6	18·1	20·9	19·4	20·6	24·9	26·0	13·4	44·1
Abszolút ingadozás ..	29·6	34·3	37·0	28·9	27·0	25·2	22·3	29·0	32·9	32·0	30·9	37·8	62·2
Átlagos havi ingadozás	17·8	19·8	21·8	22·5	21·0	19·4	19·1	21·4	21·8	21·8	20·9	18·5	48·5

Viszonylagos nedvesség százalékokban Tarcalon.

É v	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
1904.....	88	84	63	65	60	57	48	59	72	71	82	88	69
1908.....	89	89	74	69	55	53	54	59	62	69	64	90	69
1909.....	69	62	68	50	55	58	57	53	61	65	65	71	61
1910.....	69	68	52	53	56	54	59	58	62	66	75	79	63
1911.....	68	67	62	52	55	61	62	72	73	84	93	96	71
1913.....	84	77	71	68	70	68	77	80	81	79	85	90	78
1914.....	86	95	82	64	68	78	75	68	76	87	82	88	79
1915.....	83	77	77	64	59	64	69	72	76	77	81	86	74
1916.....	87	87	77	72	66	63	63	64	65	75	78	83	73
Közép	80·3	78·4	69·5	61·8	60·4	61·7	62·6	65	69·7	74·7	78·3	85·6	70·7

A csapadék havi összegei: Tarczal 1901—1916.

Év	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	24 órai maximum
1901	—	—	—	—	52·6	59·8	63·6	60·3	19·5	50·0	50·5	16·4	—	—
1902	3·0	50·8	36·4	56·0	73·5	37·2	16·1	28·4	2·0	49·8	0·0	28·6	361·8	30·4 IV. 26
1903	19·6	4·8	10·5	70·8	11·9	92·1	128·8	21·4	5·5	33·9	83·9	29·6	512·8	64·0 VII. 10
1904	6·2	35·3	2·5	30·2	26·3	45·6	17·7	45·3	46·0	46·2	24·5	3·1	328·9	37·6 VIII. 23
1905	3·1	17·4	5·0	33·3	98·2	66·2	26·1	12·1	23·8	80·0	50·0	4·1	419·3	33·5 V. 23
1906	16·0	15·0	29·8	7·5	40·9	53·6	57·5	40·3	86·5	2·3	50·1	75·9	475·4	30·1 IX. 12
1907	35·2	7·6	11·7	37·3	19·3	86·2	45·0	72·9	50·3	16·1	22·7	49·4	453·7	41·4 VI. 23
1908	18·1	48·0	39·7	78·7	20·1	27·5	54·5	52·5	23·3	11·2	15·6	36·9	424·3	21·0 II. 24
1909	51	15	46	5	102	78	87	44	82	17	23	81	611	31 IX. 15
1910	23	23	0	52	61	101	62	85	70	34	62	42	615	47 VI. 12
1911	14	9	19	73	109	26	24	45	23	70	17	43	472	48·9 V. 30
1912	22	30	52	29	77	47	76	62	116	42	22	25	600	36·3 VII. 21
1913	17	4	29	26	57	76	206	212	158	13	24	19	841	100·8 VIII. 6
1914	3	5	42	5	36	129	62	32	111	46	9	66	546	39·5 IX. 12
1915	38	45	50	43	51	77	112	77	124	69	49	67	862	35·2 V. 28
1916	18	68	43	93	36	28	79	45	48	59	30	64	611	28·6 VII. 15
16 évi közép	21·3	23·6	27·2	42·7	54·4	64·3	69·8	58·4	61·8	39·9	33·2	40·6	537·8	

A csapadék havi összegei: Tokaj 1901—1916.

1901	28	37	39	60	38	155	28	123	46	35	71	69	729	29·6 XI. 16
1902	0	44	44	59	88	44	45	38	10	87	0	24	483	27·4 VIII. 17
1903	7	3	9	71	46	85	189	21	7	49	91	35	613	82·0 VII. 10
1904	13	36	8	24	43	88	16	62	20	50	27	7	394	46·4 VIII. 23
1905	6	16	4	47	120	43	24	13	29	79	53	27	461	34·4 V. 21
1906	16	15	30	8	41	54	58	40	87	2	50	76	477	30·1 IX. 12
1907	37	12	17	34	19	84	40	49	29	18	26	40	405	35·0 VI. 23
1908	14	57	31	86	18	28	60	64	23	9	17	28	435	26·4 VIII. 24
1909	26	15	48	7	50	77	82	41	49	18	24	73	510	24·2 VI. 21
1910	42	24	1	57	44	81	50	71	84	33	60	44	591	25·0 IX. 2
1911	16	17	23	36	78	26	26	68	21	68	13	47	439	28·4 X. 24
1912	28	58	68	48	72	31	61	93	124	44	39	28	694	36·2 VIII. 11
1913	19	5	36	33	68	58	223	182	146	16	30	24	840	55·6 IX. 11
1914	8	10	56	9	78	114	53	24	121	66	13	90	642	44·7 IX. 12
1915	111	46	58	47	31	68	98	78	126	73	51	79	866	30·5 IV. 14
1916	30	68	59	115	34	24	56	24	50	68	35	54	617	29·5 IV. 18
16 évi közép	20·5	28·9	33·8	46·3	54·2	66·2	69·3	61·9	60·7	44·5	37·5	46·5	574·7	

mind a két hely legesapadékosabb hónapja 1912 és 1915 szeptember hava (111—158 mm.-rel), a 16 év alatt legalacsonyabb évi átlaga Tarcálnak volt, 1904-ben 328.9 mm.-rel, míg Tokajnak évi minimuma ugyanebben az évben 394 mm. volt. Viszont Tarcálnak legnagyobb évi átlaga 1915-ben volt (862 mm), míg Tokajnak legnagyobb évi átlaga természetesen ugyanebben az évben 866 mm. volt. Eszerint tehát az évi átlagnak úgy maximuma, mint minimuma Tokajban nagyobb értékű, mint Tarcalon. A 16 évi megfigyelések ez adatai szerint tehát Tokaj *valamivel* csapadékosabb, mint Tarcál.

Legnagyobb volt az ingadozás júliusban, 199.9 mm.-rel, míg május, június, augusztus és szeptember hónapokban 98—200 mm. között ingadozott a csapadék mennyisége.

Tokajban a legnagyobb ingadozás szintén júliusban volt 207 mm.-rel, míg január, április, május, június, augusztus és szeptember hónapokban 102—169 mm. között ingadozott a csapadék mennyisége.

Az eső mennyisége mind a két helyen az első három hónapban volt a legkisebb. (Lásd a 107. és 108. oldalon levő táblázatokat.)

10 év alatt Tokajban 1903 június 10.-én esett a legtöbb eső: 82.0 mm. Ugyanez a nap Tarcálnak is a legesapadékosabb napja volt: 64.0 mm. csapadékkal. Ha azonban az egyenlő mennyiségű évektől eltekintünk és Tarcálnak 16 évi megfigyeléseit vesszük figyelembe, Tarcalon 1913 augusztus 6.-án esett a legtöbb eső: 101 mm. Évi maximumok Tarcalban (16 év!) legtöbbször május, július és szeptember hónapokban voltak, míg Tokajban (10 év alatt!) az augusztus hónapban. A maximális csapadékösszegek évi menete azt mutatja, hogy a legerősebb maximumok mind a két helyen június, július, augusztus és szeptember hónapokra esnek, míg január, február hónapokra a legyengébb maximumok.

Mindezek alapján azt mondhatjuk, hogy bár lényegtelen különbséggel, Tokaj csapadékosabb, mint Tarcál: nagy vonásokban azonban mind a két helyen egyforma csapadékbeli változások észlelhetők.

Milyen következtetéseket vonhatunk le a klimatológiai adatokból?

KÖPPEN WLADIMIR kiváló klimatológusnak az erdőségek, mezőségek és sivatagok elterjedésére vonatkozó klimatológiai szabálya szerint az erdőség öve ott alakul ki, ahol az évi középhőmérséklet 10—20 C° között van, az évi csapadék pedig 100—250 cm.

A hőmérséklet és a megfelelő csapadék határértégeit a mezőség és sivatag öve között a következő táblázatban foglalja össze:

Ha 25, 20, 15, 10, 5, 0, —6 C° átlagos hőmérsékletű vidéken az évi csapadék összege 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10 cm, akkor ott mezőség alakul, ha ellenben az évi csapadék összege 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5 cm.-nél kevesebb, akkor ott sivatag van.

Legnagyobb esapadékösszegek. Tarcsl 1901—1916.

Év	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	
1901	—	—	—	—	17.0.	28 22'6.	11 18'2.	20	14'2.	4 7'3.	16 11.	7 23. 23	15 5. 14	—
1902	15 24	12.1. 10.14.	24 30'4.	16.18.	21 7'5.	7 6'2.	11	14. 18	2. 18 13.	7 0.	0	7. 8 30'4	IV. 6	
1903	7.0. 12	2.0. 3	8.1. 3 20'5.	18 6'6.	25 19'1.	10 6'4.	10	13. 13	3'6. 12 10.	18 23'7.	20 12'8.	16 6'4	VII. 10	
1904	2.9. 14	7.0. 9	2.5. 31 12'5.	5 9'5.	9 11'6.	15 28	7.9. 3	37'6. 23 21'7.	2 10.	26 10'3.	8 1'3.	1 37'6	VIII. 23	
1905	2.1. 5	8'5. 24	3.0. 14 15'5.	18 33'5.	23 30.	17 12.	3	6'6. 14 17'5.	23 19.	25 10'4.	9 3.	28 33'5	V. 23	
1906	12.0. 7	5'4. 24 14'4.	13 5'1.	26 12.	29 15.	6 14.	14	25. 4 30'1.	12 1'9.	3 14'6.	20 29.	9 30'1	IX. 12	
1907	9'6. 26	3'0. 4	2'9. 18 9'0.	29 9'1.	18 41'4	23 13'3.	9	21. 5 39.	4 8'5.	28 7.	12 17'8.	13 41'4	VI. 23	
1908	4'7. 1	21'0. 24 14'4.	1 20'6.	21 9'7.	7 8'9.	5 11'6.	21	16'6. 24 6'5.	2 6'9.	23 6'7.	23 20'8.	12 21	II. 24	
1909	9. 9	9. 1 15.	6 2.	28 26.	4 23.	28 26.	13	17. 6 31.	15 7.	7 11.	17 17.	21 31	IX. 15	
1910	6. 22	8. 2	0. 0 14.	30 23.	17 47.	12 41.	11	28. 5 18.	2 12.	5 25.	6 6.	27 47	VI. 12	
1911	4. 4	2. 17	4. 17 31.	4 49.	30 9.	21 16.	9	15. 31 9.	23 32.	24 7.	19 11.	17 49	V. 30	
1912	6. 27	7. 2 24.	8 16.	2 21.	10 25.	14 36.	21	15. 8 26.	6 12.	25 6.	12 12.	2 36	VII. 21	
1913	7. 21	4. 2 25.	26 7.	16 22.	20 29.	21 22.	8	101. 6 62.	5 9.	4 8.	6 10.	31 101	VIII. 6	
1914	1. 2	4. 19 17.	21 5.	8 11.	13 29.	20 20.	26	17. 17 37.	19 25.	12 4.	9 16.	27 37	IX. 19	
1915	22. 4	16. 21	9. 6 29.	14 35.	28 34.	23 27.	24	14. 11 26.	27 22.	9 17.	14 19.	2 35	V. 28	
1916	10. 3	20. 26	9. 1 19.	18 11.	7 9.	4 29.	15	24. 20 17.	21 19.	27 11.	19 17.	19 29	VII. 15	
Maxim. 1901—1916	22	21	25	31	49	47	64	101	62	32	25	29	101	

Legnagyobb csapatok összegek. Tokaj 1901—1910.

Év	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év	
1901	7. 26	8. 5	6. 8	9. 5.	17. 12. 8.	15. 16. 4.	10. 18. 5.	4. 19. 6.	6. 22. 4.	6. 11. 8.	7. 24. 4.	16. 4. 8.	15. 24. 4.	XI. 16
1902	0. 01	11. 8.	10. 12. 4.	24. 31. 4.	16. 17. 5.	20. 8. 6.	21. 17. 1.	19. 27. 4.	17. 5. 8.	17. 22. 6.	17. —	5. 2.	8. 27. 4.	VIII. 17
1903	1. 6.	12. 2.	24. 7. 7.	31. 23.	17. 15. 6.	15. 20. 8.	9. 82.	10. 14. 2.	15. 4.	11. 12.	23. 22.	20. 14.	1. 82.	VII. 10
1904	4. 30	5. 6.	14. 4. 1.	14. 6. 1.	6. 19. 4.	9. 22. 5.	4. 6.	2. 46. 4.	23. 15. 4.	15. 12. 7.	25. 11. 4.	8. 2. 4.	1. 46. 4.	VIII. 23
1905	2. 57	6. 4.	24. 4.	7. 16.	18. 34. 4.	21. 12.	17. 7. 2.	6. 4. 4.	12. 11. 8.	22. 19.	25. 10. 4.	9. 7. 7.	28. 54. 4.	V. 21
1906	14. 7	4. 6.	28. 10. 4.	27. 4. 5.	23. 6. 7.	20. 20.	22. 9. 8.	6. 50.	4. 25. 2.	12. —	15. 6.	20. 31. 5.	9. 51. 5.	XII. 9
1907	14. 26	8. 4.	17. 5. 4.	11. 7. 2.	28. 11. 3.	18. 35.	23. 15. 4.	12. 25. 2.	5. 9. 2.	5. 12.	28. 8.	25. 19.	14. 55.	VI. 25
1908	4. 2.	1. 19.	24. 15.	1. 20. 7.	21. 8. 4.	7. 89.	15. 11. 2.	5. 26. 4.	24. 6.	2. 4.	21. 8.	20. 11.	11. 26. 4.	VIII. 24
1909	9. 5.	9. 6.	5. 18.	1. 5.	28. 14.	19. 24. 2.	21. 20. 5.	2. 11. 8.	6. 18.	5. 6.	7. 10.	17. 15.	29. 24. 2.	VI. 21
1910	11. 2.	15. 5. 6.	2. 0. 7.	28. 15.	29. 7. 5.	28. 19.	12. 14.	11. 15.	31. 25.	2. 11. 6.	5. 19. 5.	6. 8.	29. 25.	IX. 2
Maximum 1908-ig	14	19	15	31. 4	34. 4	55	82	46. 4	25. 2	22. 6	24. 4	51. 5	82. 0	
1910-ig	14	19	18	31. 4	34. 4	55	82	46. 4	25. 2	22. 6	24. 4	51. 5	82. 0	

Tarcalnak évi átlagos hőmérséklete 9·6°. Mivel ez közelebb van 10°-hoz, mint 5°-hoz, azért a táblázatban 10°-ot számítunk; ennek évi 40 cm. csapadék felel meg. Tarcal csapadékának évi átlagértéke 537·8 mm. kikerekítve 54 cm, míg Tokaj évi átlagértéke 574·7 mm, kikerekítve 58 cm. Ha e két érték középátlányosát vesszük is 56 cm.-rel, akkor is *közelebb van 60 cm.-hez*, mint 50 cm.-hez. A táblázat szerint pedig 60 cm. csapadéknak 20° hőmérséklet felelne meg. *E mérlegelés szerint Tokaj vidéke csapadékuinak megfelelőleg olyan mezőségi típus, hogy csapadékhhoz mérten jóval alacsonyabb hőmérséklete van, mint lennie kellene.*

Minél alacsonyabb az évi hőmérséklet, annál csekélyebb mennyiségű csapadék elegendő ahhoz, hogy a klímát nedvesen tartsa, föltéve, hogy a csapadék egyenletesen oszlik el a 12 hónapra.

Tokaj és Tarcal csapadékát feltüntető táblázatból meggyőződhetünk arról, hogy itt a csapadék nem oszlik el egyenletesen. *Eppen ez is egyik oka annak, hogy a hőmérséklet és csapadék viszonya az erdőség és mezőség közti határok között ingadozik*, mert hiszen Tokaj vidékén normális viszonyok között (ha t. i. a csapadék egyenlőtlen eloszlása miatt nem volna száraz a klímája) 10° hőmérséklet mellett már 40 cm. csapadék is elegendő volna a mezőségi típus kialakítására. Évi 56 cm. esőmennyiségével tényleg az erdőség típusához húz, viszont 10°-os hőmérséklete az erdőség övének alsó határértéke. 56 cm. csapadéknak a mezőség övében 17° hőmérséklet felelne meg és ez az erdőség övében a hőmérséklet felső határához húz.

*A csapadék és hőmérséklet egymáshoz való viszonyának anomáliája a legszebben kifejezi Tokaj vidékének az erdőségi és mezőségi klímátípus közt való megoszlását. A valóságban kicsiny tanulmányi területemen csakugyan közvetlen közelségben találjuk egymás mellett az erdőség és mezőség legszebb típusait. E két növényzeti típust kialakító anomáliának megértését még a helyi klíma természetrajza is elősegítheti.*¹⁶

V.

A talajok természetes osztályozása, talajtípusok és a talajtérkép.

A különböző talajokat nagyon sokféle szempont szerint osztályozhatjuk. Lehetséges a talajnemek, talajszelvények és talajtípusok szerinti osztályozás is.

A talajnemek szerint való osztályozásnál azonban a vidék talajtani viszonyairól nem kaphatunk hű képet, mert az egyes talajnemek a talajszelvényben hol a felszínen, hol a B- vagy C-szintben vannak. A talajok anyagát magában foglaló talajszelvény maga *sem elég bizo-*

¹⁶ PASSARGE SIEGFRIED: Die Grundlagen der Landschaftskunde. III. k., 170. l.

nyos alapja az osztályozásnak és térképezésnek. (Lásd a III. és IV. fejezetet.)¹⁷ Ilyen alapon készült talajtérkép, bár a talajnak sok jellemvonását veszi figyelembe, de a különböző jellemvonások valódi értékét nem domborítja ki eléggé. A talajnak nem egy igen jellegzetes vonása a többi kevésbé jellegzetessel szemben háttérbe szorul. A talajszelvény felett lévő növényzettípus szerinti osztályozás is csak akkor felel meg, ha a talajon nagyon hosszú ideig tenyészett ugyanaz a típusú növényzet. (Lásd a III. fejezetet.)

BALLENEGGER RÓBERT azt írja,¹⁸ hogy a természetes talajosztályozás azokon a törvényeken alapszik, amelyek a különböző talajok sajátosságainak egymás mellé és egymás alá való rendeltségét megállapítják. Ezeket a törvényeket az egyes talajok létfeltételei szabják meg. A természetes osztályozási rendszerek már haladást jelentenek a mesterséges rendszerekkel szemben. Ma ugyan ezek sem lehetnek tökéletesek, mert a természetről szóló ismereteink maguk sem tökéletesek. Igyekeznünk kell a talajokat keletkezési módjuk szerint osztályozni.

Mivel a különféle talajnemek a növényzet és a növényzet felett lévő éghajlat hatására képződnek, az osztályozásnál az éghajlat és növényzet hatására tekintettel voltam.

Mivel azonban GLINKA talajosztályozásában az a tényező képezi az osztályozás alapját, *amely leginkább szabja meg a talaj kialakulását* és ez a tényező a *talaj átnedvesedése*: azért erre is tekintettel voltam. Mivel a talaj átnedvesedésének foka nemcsak a klímától, hanem a vidék lejtési viszonyaitól, az anyakőzet sajátosságaitól, a növényi takarótól, meg attól is függ, hogy árvizes, vagy árvízmentes-e a kérdéses terület, a talajtérkép készítésekor a lehetőség szerint ezeket is figyelembe vettem.

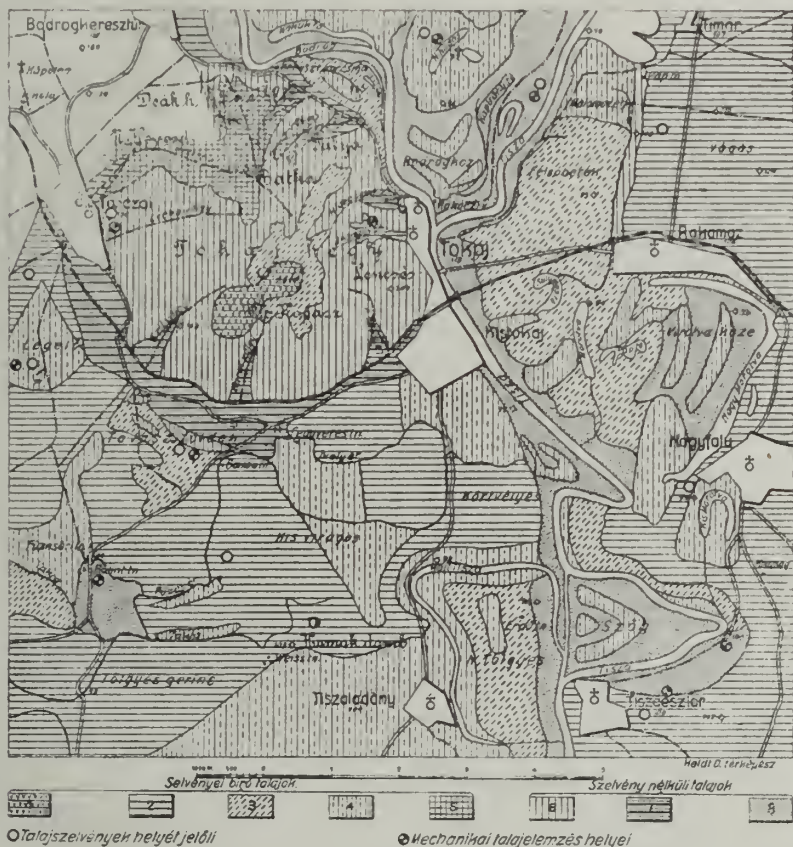
Az éghajlati tényezők és a talaj átnedvesedésének egyéb tényezői azonban több esetben nem fejthetik ki kellőleg hatásukat, részint azért, mert még igen rövid ideig hatottak a talajra, részint pedig az anyakőzetnek fizikai sajátosságai és kémiai összetétele is akadályozhatják a külső természeti tényezők hatását. Pl. a *Tisza áradmány-talaja* olyan fiatal, hogy GLINKA szerint ma még *endodinamomorf*¹⁹ talajnak kell minősítenünk, mert a talajképződés külső folyamatai ezidőszereint még nem fejthették ki hatásukat, míg a Nagy Nádas-tó rétiagyagja vagy még inkább a tarcali „Legelő” szurokföldje *ektodinamomorf* talaj, mert kialakulásukban a külső talajképző erők már rég túlsúlyra jutottak.

¹⁷ Talajtérképemen a szelvényes és nem szelvényes talajok típusait a reájuk ható természeti tényezők és a talajokban rejlő természeti sajátosságok figyelembevételével állapítottam meg.

¹⁸ L. c. 104. l.

¹⁹ A talajképződés folyamatának belső körülményei szerinti.

A Szög mentén, valamint Tiszaeszlár, Tiszaladány és Holt-Tisza mentén *fiatal szürkésbarna átmeneti képződményeket* jelöltem ki, mert először endodinamomorf talajból ektodinamomorf talajjá alakultak át, azonban a Tisza árvizeinek átnedvesítő hatása a multhoz képest mind-



6. ábra. Természetes osztályozás szerinti talajtérkép.

Jelmagyarázat.

- I. Szelvényekkel bíró talajok: 1. Fekete mezősi talaj. — 2. Sötétbarna mezősi talaj (csernoszjom). — 3. Világos, szürkésbarna (átmeneti jellegű) mezősi talaj. — 4. Bétisagyag. — 5. Vörösagyag, reliktum talajnem. Egykori talajszelvény H-szintje.
 II. Szelvény nélküli talajok: 6. Löss-talaj. — 7. Átmosott lösz. — 8. Aradmány-talaj.

inkább alábbhagy, más szóval a külső talajképző-tényező (árvíz) átalakul (árvíz megszűnése), a talaj tehát szintén ismét átalakul s így most a multhoz képest átmeneti képződmény.

A Holt Tisza-menti ó- és új-alluviális átmeneti képződményre nemcsak az árvíz megszűnése volt hatással, hanem az erdő megszűnése, amelyet ott a múlt század 80-as éveiben kiirtottak. A talajtérkép készítésénél úgy itt, mint a többi helyeken is a lehetőség szerint

figyelembe vettem a *klíma, növényzet, talajvíz és a térszín lejtési viszonyai* által megszabott külső tényezőket is, mivel ezek a talaj át- nedvesedését nagyon módosíthatják.

A talajképződés belső folyamatai közül az anyakőzet fizikai sajátosságait annyiban vehettem figyelembe, hogy mechanikai összetételét vizsgáltam meg. A kémiai hatásokat csak a talajszelvények B-szintjeinek kialakulásában vagy ki nem alakulásában figyelhettem meg.

A tokajvidéki talajtípusokat térképezés céljából két főcsoportra osztottam: I. *a) Szelvénnel bíró talajtípusok, b) Erdei talajtípus relikturna, II. Szelvénytőlküli talajtípusok.*

Az első csoportba azokat vettem, amelyeken a külső talajképző tényezők már hosszú időn át kifejthették hatásukat, tehát a teljesen kifejlődött szelvényű típusokat. Ide soroztam még a *szelvénykialakulás* eléggé fejlett stádiumában levő talajtípusokat is. Idetartoznak: 1. a fekete mezősegi talajok, 2. sötétbarna mezősegi talajok (csernoszjomok), 3. világos szürkésbarna (átmeneti jellegű) mezősegi talajok, 4. rétiagyag talajok.

5. A *vörösayag* mediterrán-klíma alatt kialakult szelvénnel bíró erdei talajtípus altalaja (B-szintje). Mint ilyen, a jelen geológiai korszakban nem is talajtípus, hanem *talajnem*, egy diluviumnál idősebb korú talajtípus *reliktum altalaja*. Az A-szintet, főként a Nagyhegy magasabb részein a defláció és denudáció eltávolította.

A szelvénytőlküli talajtípusok még a belső talajképző tényezők hatása alatt állanak. Ilyen tényezők lehetnek a talaj anyakőzetének fizikai sajátosságai, kémiai összetétele. Sokszor a talaj kedvezőtlen elhelyezkedése is elegendő ok arra, hogy a talajtípus hosszú ideig szelvény nélkül marad más talajokkal szemben. (Lősztalaj a Nagyhegyen és ártéren!) Ezek mind endodinamomorf talajok. Idetartoznak: 6. lősztalaj, 7. ártomosott lősz a hegy lábánál és a *Szőgnél*. Ez kolluviális talaj, 8. áradmánytalajok.

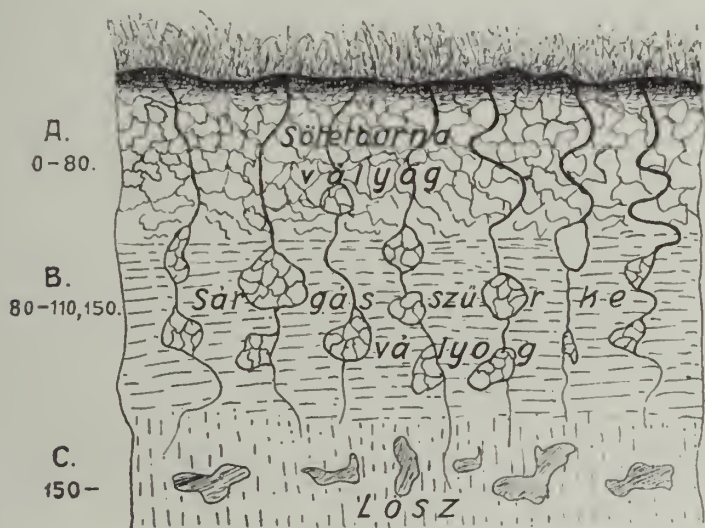
Hogy az endodinamomorf talajtípusok mily hosszú idő alatt alakulnak át ektodinamomorf talajtípusokká, azt geológiai korszakok szerint mérni nem lehet, mert a Nagyhegy legtöbb lősztalajának még mindig nincs szelvénye, pedig diluviális korú, holott a szelvénnel bíró rétiagyag alluviális korú.

GLINKA az ektodinamomorf talajokat (de csak ezeket!) azon *nedvességmennyiség* alapján osztályozza, amely a talajképződés során a talajba bejutott. Mivel ez az osztályozás nagyon tanulságos, a tokajvidéki ektodinamomorf talajokból a következő osztályokat létesítettem:

1. *Optimális átnedvesedésű talajok*. Idetartozik a Nagyhegy vörösayag talaja a Kereszthegy hosszanti gerince mentén, a Mester-

völgy középső és felső részén (Róka-völgy és Nyavalya-tető), a Nagy Rákóczi- és Csorgóközi-völgy egyes részein. A talaj vörös színét a hajdani erdei talajtípus B-szintjében felhalmozódott vashidrátok adják meg. A talaj a meleg, nedves klíma és erdő alatt bő nedvességet kapott.

2. *Közepes átnedvesedésű talajok* a fiatal szürkésbarna (helyenként sárgásszürke) átmeneti képződmények. (Szelv. talajtérkép). Ezeken egy kevés podszolosodás jelei láthatók. Idetartoznak még a Nagy Nádas-tó, tarcali „Legelő” C-szintjei és a Tavaszföldek 145 cm.-től lefelé eső horizontja. Ezek az altalajok azonban nem fiatal képződmények.



7. ábra.

A nyírségi diluviális platóperem kialakulóban levő csernoszjom-szelvénye.

(II. táblázat VIII, IX, X, XI. szelvénye.) Ilyen a rakamazi diluviális platóperem B-szintje a Nagy Morotva-tó É-i nyúlványától É-ra.

3. *Mérsékelt átnedvesedésű talajok* a térképen kijelölt csernoszjomok és csernoszjom-típusú mezősegi talajok, a Nagyhegy fekete, barna mezősegi talaja és mezősegi jellegű kolluviuma. A Kopasz-tető fekete-barna mezősegi talaja és az alsóbb szinteken levő lösz között olyan talajgyűrűt jelöltem ki, amely már nem lösz, de nem is típusos mezősegi talaj, B-szintje nincs, valami keveréktípus. Ezt mezősegi jellegű kolluviumnak neveztem el.

A csernoszjom sajátosságait BALLENEGGER RÓBERT részletesen ismerteti idézett művében. A 7. ábra kialakulófélben levő csernoszjom profilját mutatja. Az A-szint erősen összeropedezett, morzsalékos szerkezetű. A kisebb repedéseken kívül a C-szintig lehatoló nagyobb talajrepedések prizmaszerű oszlopokra bontják a talajt. A B-szintben

lévő krotovinák (vakondlyukak) a feltalaj anyagával vannak kitöltve. Ezt az anyagot részint a talajnedvesség és a csapadék szállítja le a talajrepedéseken át, részint a vakondok. Ezek és a földi giliszták hosszú idő múltán teljesen elkeverik a három szintet és teljesen egyenmű csernoszjom talajtípus lesz belőle.

4. *Túlzott átnedvesedésű talajok* a mélyebb helyek intrazonális rétiagyag és koromfekete szurokföld talajai. (Szelv. talajtérkép.) Ezek hol a felszínen, hol az altalajban vannak. (II. táblázat.) Mindkét talaj-nem, ha a felszínre kerül, és a külső talajtképző tényezők olyan át-alakulása éri őket, hogy kevesebb nedvességet kapnak, fokozatosan mezősségi földekké, csernoszjommá alakulnak át.

Igen érdekes a Bodroghköz D-i és DK-i részének és Alsóberek K-i részének talajtérképe. Itt az árvíz alkalmával keletkezett hosszanti zátonyok (lásd I. fej.) között keletkezett árokrendszerekben az árvíz visszavonulása alkalmával a víz hosszú ideig visszamarad s alatta egészen fiatal rétiagyag képződik. Ez az oka annak, hogy e helyeken a zátonyok áradmánytalaja a rétiagyag talajokkal *sávszerűen* váltakozik.

A felsorolt tényekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy bár a klimatológiai viszonyok ismerete föltétlenül szükséges a talajok osztályozásához, de a helyi körülmények még ilyen kis területen is nagyon módosíthatják a klíma hatását és ezzel a talaj átnedvesedését. Csak így magyarázható meg, hogy közvetlen közelségben olyan eltérő talajtípusok képződhetnek.

5. A futóhomok mint talaj, vándor talajtípus.

6. A Nagyhegy lábánál átalakult löszféleség az alluviummal összekeveredett: kolluvium.

VI.

A talajok geológiai korszakok szerinti osztályozása.

A lösz és a nyírségi platóperem futóhomokbuckái diluviális korúak. A magasabb ártéri részeket, árvízmentes területeket, ahol már új anyag nem járul hozzá a talaj képződéséhez, a Nagyhegyen pedig *a diluviális korszak után képződött* talajokat ó-alluviális korúaknak vettem. Ugyancsak ó-alluviális korúak az altalajban a rétiagyagok és szurokföldek. Persze ezeket nem lehet térképezni. *Tiszaadány* és *Takta-ér* között és a Szögtől D-re a 104-es magaslat homokbuckái szintén ó-alluviálisak.

A teljesen *fiatal*, ma is árvízes területeket új-alluviális korúaknak vettem.

I. TÁBLÁZAT.
Tokaj-vidéki talajtípusok mechanikai összetétele és mésztartalma.

Talaj száma	Színe	Minősége	Horizont	Mélység cm.	A talaj származási helye	A szemcsék átmérője mm.-ben				Mész- tartalma
						2'0—0'2 0'2—0'02 0'02—0'002 < 0'002				
						durva homok	finom homok	kőliszt	agyag	
1	Kékeszürke ..	Áradmány	A	0—60	Füzes-ér	48'6	43'6	7'8	—	Nincs
2	Barnászürke ..	Futóhomok ..	Egynemű	0—200	Szög.....	22'0	59'0	16'6	2'4	"
3	Sárga	Löss	C	30—600	Szilvölgy, Lőszfal	1'5	66'3	32'2	—	Van
4	Sárga	Löss	C	25—900	Cekevölgy	N e m	e l e m e z t e t t	e t t	e t t	98%
5	Olajbarna	Löss	C	110—	Rakamazmenti diluv. plató....	N e m	e l e m e z t e t t	e t t	e t t	85%
6	Barna	Vályog	A ₁	0—40	Tavaszföldek Csobajji-út mellett	55'5	16'0	20'5	8'0	Nincs
7	Koromfekete ..	Szurokföld....	B	110—145	"	2'2	5'0	25'0	67'8	"
8	Sárgászürke ..	Rétiagyag	C	145—	"	4'5	26'0	29'0	40'5	"
9	Fekete.....	Rétiagyag	B	30—70	Nagy Nádas-tó	0'2	15'6	41'7	42'5	"
10	Halványsárga	Lőszvályog ..	C	35—	Szög	2'9	69'4	28'7	—	Van
11	Vörös	Vörösgyag ..	C	60—	Mestervölgy.....	5'8	53'9	35'5	4'8	"

II. TABLAZAT.

A Tokaji-Nagyhegy és vidékének talajszelvényei.

◇ = Mechanikai talajelemzés helye.

I. Tiszaeszlár.

Horizont és mélység cm.	A talajnem minősége	A talaj színe és egyéb jellemző tulajdonságai
A 0—40	Vályog	Fakóbarna. Mészkonkréciók.
B 40—60	Löszvályog	Sárgásbarna. Határ elmosódott. Mészkonkréciók.
C 60—	"	Fehéres fakósárga. Mészkonkréciók.

II. Rakamaz-menti diluviális plató homokbuckái.

×—× 0—700	Futóhomok	Feketésbarna. Nem meszes.
	"	" " "
×—× 700—	Lösz	Barna, meszes.

III. Bodrogek. Áradmánytalaj.

0—300	Áradmány	Sárgásszürke és barnásszürke. Nem meszes.
	"	" " " " "
	" ◇	" " " " "

IV. Bajusz-hegylejtő.

0—70	Lösz	Sárga, meszes.
70—120	"	Világosbarna, meszes.
120—200	"	Sárga, meszes.
200—315	Löszvályog	Sötétbarna, meszes. Kavicsgörgetegek. Nagyhömpölyök.
315—360	Vályog	Világosbarna, nem meszes.
360—	Lösz ◇	Élénk-világossárga, meszes.

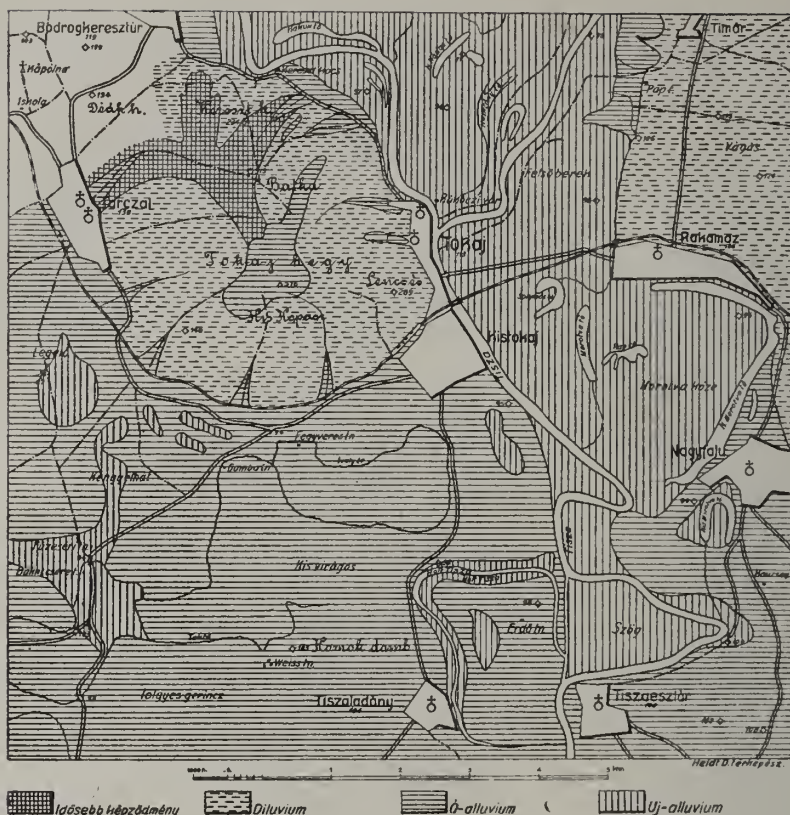
V. Mestervölgy.

×—× 0—40	Löszvályog	Barna, meszes.
×—× 40—60	Lösz	Világossárga, meszes.
×—× 60—	Vörösayag ◇	Vörös, meszes.

VI. Kopasz.

A 0—25	Vályog	Fekete, nem meszes.
B 25—60	"	Barnássárga, nem meszes.
C 60—	Lösz	Sötétsárga, meszes.

Horizont és mélység cm.	A talajnem minősége	A talaj színe és egyéb jellemző tulajdonságai
VII. Nagyfalu.		
A 0—80	Vályog	Sötétbarna, nem meszes. Pikkelyes talajrepedések.
B 80—110	"	Sárgásbarna, szürke alaptónussal. Nem meszes. Kisebb konkréciók.
C 110—	Lösz	Világossárga, meszes. 10 cm. nagyságot is elérő mészkonkréciókkal.
VIII. Nagy Nádas-tó.		
A 0—30	Rétiagyag	Egérszürke, nem meszes.
B 30—70	" ○	Fekete, nem meszes.
C 70—130	"	Egérszürke, nem meszes. Rozsdabarna foltok.
IX. Tavaszföldek.		
×—× 0—40	Vályog ○	Barna, nem meszes.
×—× 40—85	"	Sötétbarna, nem meszes.
×—× 85—110	Rétiagyag	Sárgásbarna, zsirosfényű. Rozsdabarna és fekete foltok. Nem meszes.
×—× 110—145	Szurokföld ○	Koromfekete, zsirosfényű. Nem meszes.
×—× 145—200	Vályog ○	Sárgásszürke, nem meszes.
X. Ontava.		
×—× 0—50	Rétiagyag	Feketésszürke, zsirosfényű. Nem meszes.
×—× 50—80	"	Sárgásbarna, zsirosfényű. Rozsdabarna foltok Nem meszes.
×—× 80—115	Vályog	Világosbarna, lazaserkezetű. Nem meszes.
×—× 115—200	"	Sárga, agyagos. Rozsdavörös, szürke és fekete foltokkal. Sok csillám. Nem meszes.
XI. Tarcali „Legelő“.		
×—× 0—55	Rétiagyag	Szürkésfekete, zsirosfényű, nem meszes.
×—× 55—110	Szurokföld	Koromfekete, zsirosfényű, nem meszes.
×—× 110—200	Rétiagyag	Barnásszürke, rozsdavörös és fekete foltokkal. Nem meszes.



8. ábra. Geológiai talajtérkép.

Jelen tanulmányom kiadásának költségeihez hozzájárult a Magyarhoni Földt. Társulat, Szabolcs és Zemplén megye törvh. bizottsága, Nyíregyháza város és Tokaj nagyközség képviselőtestülete, amiért is e testületeknek hálás köszönetet mondok.

Készült Debrecenben, 1925 április havában.

PETROGENETIKAI MEGFIGYELÉSEK A PILISSZENTLÁSZLÓ-KÖRNYÉKI ANDEZITKEKEN.

— A 9-ik ábrával. —

Írta: VITÉZ LENGYEL ENDRE DR.*

1923 nyarán, Visegrád környéke és az Apátkuti-völgy tanulmányozásának folytatásaként, a Szentendre-Pilisszentlászló közötti területet, valamint Pilisszentlászló közvetlen környékét jártam be. Ezt a területet

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925 május 6-án tartott szakülésén.

— amint ismeretes — részletesebben KOCH ANTAL¹ vette fel, majd SCHAFARZIK FERENC² térképezte 1 : 75.000 mértékben. Úgy, hogy a kutatót e területen főként azok a petrogenetikai problémák érdekelhetik, amelyek tekintetében a Dunazug-hegység szinte klasszikus helynek mondható s amelyeknek kinyomozása természetesen hosszú évek vizsgálatait veszi igénybe. E kutatások eredményei elsősorban a részletes kőzetvizsgálatokon nyugszanak. A különböző kőzettípusok genetikai összefüggésének kérdésében pedig a mikroszkopi vizsgálatokon kívül majd a vegyi elemzések derítenek világosságot.

A szóbanforgó terület nagy részét eruptív kőzetek s azok származékai borítják s elenyészően csekély szerep jut az üledékeknek. Az eruptívumokat vizsgálataim alapján a következő csoportokra osztályozhatom: 1. Biotitamfibolandezitek. 2. Amfibolandezitek. 3. Hyperszténamfibolandezitek. 4. Pyroxénandezitek. 5. Andezittufák.

E kőzetfélések közül a nagy területeket borító tufákon kívül, e részen a tömeges eruptívumok sorában uralkodó a pyroxénandezit s legáltalánosabb a biotitamfibolandezit, amelyet száiban csak a Pilisszentlászlótól D-re eső s Öregnyilas-hegy, valamint Kapitány-hegy között húzódó Száraz-patak völgyében sikerült megtalálnom. Az Izbégtől É-ra eső Nagy- és Kis-Kik tömegét hyperszténamfibolandezit alkotja, amelyben néha a biotit is felismerhető rezorbeált ronesok alakjában. Nagyobb szerepe van e kőzetfélésegnak Pilisszentlászlótól É-ra, de ez alkotja a Kapitány-hegycsoporttól É-ra előforduló, nagy területeket borító andezitagglomerátum javarésztét is.

Ásványos összetétel tekintetében legsavanyúbbak a biotitamfibolandezitek, melyeknek uralkodó alapanyaga *hypokristályos*, felzites fészkeket és gyakran szferolitokat is tartalmazó üveggel. Az alapanyagot femikus ásványok, főként amfibol ércesedett, lécalakú vörös mikrolitjai hálózják be s színezik vörösre. Földpátljuk a *labrador*-sorozat savanyúbb tagjainak bizonyult, melyeknek kiképződése igen jól mutatja a megszilárdulással járó, ingadozó hőmérsékültségek is. A barna amfibol két generációban jelenik meg: nagy, erősen rezorbeált, ércesedett kristályokban és apró, üde idiomorf egyének alakjában.

Igen érdekes e kőzetekben a *kvare* megjelenése. A felzites foltok és szalagok helyenkint szabálytalan kvareszemekbe mennek át, melyek ujjasan, fogazottan illeszkednek egymás mellé. Társaságukban apró

¹ KOCH A.: A dunai trachytesoport jobbparti részének földtani leírása. Bpest, 1877.

² SCHAFARZIK F.: Budapest és Szentendre vidéke. (Magyarázatok a Magyar Korona országainak részletes földtani térképéhez.) Földtani Intézet kiadványa. Budapest, 1902.

földpátkristályok is megjelennek, amelyek a porfiros plagioklaszoknál jóval savanyúbbak: oligoklasz- és andezin-sorúak. Érdekes jelenség, hogy a nagyobb kvarccsoportozatok következetesen színes ásványok, még pedig biotit, ritkábban amfibol szomszédságában jelennek meg, aminek oka az lehet, hogy a színes ásványok kiválása után, környezetükben femikus alkatrészekben szegény anyalúg állott elő, melyben uralkodó szerepe a korasavnak volt. Analog esetet a fenyőkosztolányi andezitekben³ figyeltem meg, ahol a színes ásványhalmazok közvetlen közelében fellépő plagioklaszok viszonylagosan igen sok esetben savanyúbbak a többi porfiros földpátnál. Valószínű ezek alapján, hogy kihűléskor a magma adott vegyi összetételén belül, amely az ásvány-asszociációt már eleve determinálja, bizonyos körzetekben, amelyeknek méreteit a legelőször kiválni kezdő alkatrészek távolsága szabja meg, a frakcionált krisztallizáció egy bizonyos neme indul meg, még pedig a bázisosságnak, helyesebben az egyes ásványos alkatrészek megszilárdulási hőfokának sorrendjében.

Az amfibolandezitek általában világosszürke, néha vöröslő színű, legtöbbször elváltozott kőzetek. A színes ásványok rendszerint ércesedettek, csupán a földpátok maradtak üdébbek. Uralkodó felzites alapanyagukat bőséges vashydroxyd és klorit infiltrálja. A labradorit-sorú plagioklaszok elváltozott belsejét jóval savanyúbb ($\text{Ab}_{70} \text{An}_{30}$), üde burok szegélyezi.

Az amfibol csaknem valamennyi effajta kőzetben pyroxénné való átalakulás nyomait mutatja. Némelyik andezitben annyira haladt az átalakulás, hogy az amfibol csupán elmosódott szélű reliktumok alakjában lelhető fel. E jelenség jól bizonyítja az effúzió utáni huzamosabb ideig tartó, magas hőmérsékletet és nyomáscsökkenést. Az amfibol u. i. magas hőfokon csupán nagy nyomás és vízgőz jelenléte mellett van stabilis egyensúlyi állapotban. Ha a magmatömeg egységes nagy lávátömegekben nyomult a felületre, egyrészt a hirtelen fellépő nyomáscsökkenés és a magmatikus gőzök eltávozása, másrészt a lassú, fokozatos lehűlésig tartó magas hőmérsék nem kedvez az amfibol megmaradásának s a megváltozott fizikai viszonyok között labilis egyensúlyi helyzetéből jóval stabilisabb fázisba: pyroxénbe vándorol át. Természetes tehát, hogy míg nagy tömegekben általános és gyakori jelenség a pyroxénné alakulás, a nagy területeket borító agglomerátumok és kisebb tömegű, valamint átmérőjű, gyorsabban lehűlő lárapadok és árák esetén az amfibol rendszeren jobb megtartású vagy egészen üde. Pedig itt is bekövetkezik a nyomáskisebbedés, a magma gőztartalmá-

³ E. LENGYEL: Die Andesite der Umgebung von Fenyőkosztolány im Komitat Bars. Acta Litt. ac. Scient. Tom. 1., fasc. 3., p. 92—93. Szeged, 1923.

nak elvesztése, de a gyorsabb lehülés következtében hiányzani fog a pyroxén névátalakító tényezők közül a legfontosabb: a huzamosabb ideig tartó magas temperatura. E tapasztalati tények birtokában magyarázható meg az amfiboloknak e kőzetekben gyakran előforduló zónássága is. Megfigyelésem szerint a zónás amfibolok valamennyijén a belső mag sötétebb, a külső burkok világosabb színeződésűek. A zónás elkülönülést e kőzetekben az eredeti amfibolnak nyomás- és hőmérsékletváltozással kapcsolatos, kívülről befelé haladó átalakulása idézte elő. Az átalakulás legtöbb esetben fokozatos, s a legkülső burkok gyakran már kifejezetten pyroxén.

Leggyakoribb andezitfajta, amely az egész Dunazug-hegységben, de területünkön is nagy területeket borít, részint agglomerátum, részint nagyobb tömegek formájában: a h y p e r s z t é n a m f i b o l a n d e z i t. Ez andeziteken belül fordulnak elő, izolált kisebb-nagyobb tömegekben, a többi andezitféleségek.

A hyperszténamfibolandezitek is elváltozott kőzetek. A savanyúbb, világosabb típusokban — amelyek üvegben rendesen gazdagok — a magnetit viszonylagosan kevesebb, de nagyobb kristályokat, illetőleg halmazokat alkot. A bázisosabb, pyroxénben gazdagabb típusokban igen sok apró, megközelítőleg egyenlő nagyságú magnetitszem jelenik meg. E megfigyelések alapján is valószínű, hogy a magnetitkristályok kiválásánál, növekedésénél és viszonylagos mennyiségénél a magmák adott vegyi összetételén kívül a lehülés menetének gyorsasága is fontos szerepet játszik. Ami viszont a kőzetek színárnyalatával áll szoros összefüggésben. Minél gazdagabb a magma vasban és minél gyorsabb a lehülés — kisebb keresztmetszetű lávaárak, lávapadok esetében —, annál rövidebb az intervallum, amely a magnetit megjelenhetése hőfokától és időpontjától a kőzet teljes megszilárdulásáig tart s így, bár egyidejűleg sok kristályosodási központ keletkezik, a lehülés gyorsasága miatt a kristályok aránylag kicsinyek s viszonylagosan egyenlő nagyságúak maradnak. Hasonló vastartalom, de nagyobb magmatömegek és ennek következtében lassúbb lehülés esetén a magnetitkristályok jóval nagyobbak lesznek s a kőzet színárnyalata az előbbinél viszonylagosan sötétebb. Savanyúbb típusokban, amelyeknek Fe-tartalma kisebb, egymástól távolabb jelennek meg a magnetitszemek és gyors lehülés esetén apró, lassúbb lehülés alkalmával — még aránylag kisebb vastartalom mellett is alkalom adódván a magnetitmolekulák tömörülésére — nagyobb kristályokat alkot a magnetit. Úgy a savanyúbb, mint bázisosabb andezit-típusokban előfordul tehát szélső határként egy viszonylagosan világosabb s egy sötétebb színárnyalat, amely az adott vegyi összetételen, illetőleg vastartalmon belül a lehülés menetének gyorsaságával áll összefüggésben. A két szélső árnyalat között

— az esetleges porfíros színes ásványok szám- és nagyságbeli viszonyától eltekintve — *az átmeneteknek egész sora előfordulhat.*

A tömeges eruptivumok közül uralkodó szerepe a pyroxénandeziteknek van, amely a Bükkös-patak mindkét oldalán összefüggő zárt tömegeket alkot s a jobbparton a Bölcső-hegy (Kolevka) 587 m-es, a balparton az Öregnyilas-hegy 519 m-es tetőjében emelkedik legmagasabbra. Kíséretükben kevés agglomerátum és tufa található. A kihüléssel kapcsolatos oszlopos, pados, helyenkint gömbhéjas és pikkelyes elválási formáik különösen a jobbparti új kőfejtők feltárásaiban figyelhetők meg jól.

Sötétszürke, tömör, meglehetősen üde kőzetek. A lapanyaguk legtöbbször *hyalopilités* szerkezetű. A mélyebb szintek kőzetének anyaga azonban gyakran *holokristályos*. E régiók andezitjeiben igen sok dioritos jellegű ásványkoncentráció jelenik meg endogeneus zárványként. A *labrador-bytownit* fajtájú plagioklaszokat rendkívül finom zónasor építi fel, gyakori rekurrenciával. A kristályoknak főként a centrális része zsúfolt gáz- és üvegzárványokban, ami a magmának gázalkatrészekben való gazdagsága mellett szól; később, mikor felnyomás közben a magma gáznemű alkatrészeitől a csökkenő nyomás következtében szabadulni kezdett, zárványmentes, fokozatosan savanyodó zónákban folytatódott a plagioklaszok növekedése.

A legtöbb pyroxénandezitben amfibol is felismerhető, rendszerint erősen korrodált, rezorbeált, ércesedett roncsok alakjában. A pyroxének közül legtöbbször uralkodó a *hypersztén*, igen ritkán az *augit* (Öregnyilas-hegy), amely mindig közönséges augitfajta ($\text{Ng} : \text{c} = 52-54^\circ$).

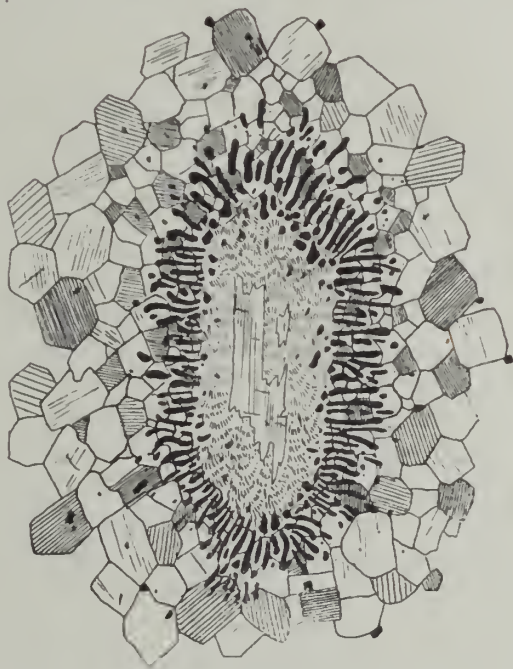
Mint általában a bázisosabb eruptivumokban, a pyroxénandezitekben is a magnetitkristályok és halmazok túlnyomólag pyroxének társaságában jelennek meg. Ez az együttes megjelenés azonban nem véletlen dolog. Közlebbi vizsgálatuk rávezet, hogy *közöttük szoros genetikai kapcsolat áll fenn.* Még pedig két eset lehetséges: *vagy pyroxének keletkeznek ott, ahol a magma rasban gazdagabb s a vasoxyd tömörülése már a pyroxének megjelenése előtt megkezdődött, úgyhogy a később kiváló pyroxének növekedésük közben magukba is zárják a magnetitszemek egy részét, vagy a pyroxének egyensúlyi állapota bomlik meg a később megváltozott fizikai viszonyok között s azok elválásából keletkezik utólagosan a közelükben előforduló magnetitszemek nagy része.* Ez utóbbi származási mód kevés helyen valószínű.

A pyroxének és vasércszemek származásbeli kapcsolatát azok az érdekes rezorpeiós tünemények mutatják legszebben, amelyek éppen a Kapitány-hegy környéki pyroxénandezitekben figyelhetők meg. E pyroxénandezitekben meglehetősen gyakori kép a következő: világos, szalma-

sárga, erős pleokroizmusú, finoman rostos kristályhalmazokat, amelyek pseudomorfozusként őrzik az eredeti ásvány kristályalakját s közelebbi vizsgálatnál halmazpolarizációs idingsit-szerű ásványnak bizonyultak. Sajátos kacsalakú vasércszálak koszorúja vesz körül, melyek a központ felé nagyobbak és sűrűbb elrendeződésűek, kifelé fokozatosan kisebbednek s kíséretükben pyroxén-, még pedig kizárólag hypersztén-kristályok csoportja jelenik meg. Ez utóbbiak szintén körkörösén helyezkednek el és nagyságuk — a magnetitszemekkel ellentétben — kívül, a széleken tekintélyesebb (Lásd a 9. ábrát). Befelé fokozatosan kisebbednek s egymást idiomorf kifejlődésükben kölcsönösen gátolják. A legkülső, legnagyobb egyének teljesen idiomorfok, felismerhetők s közelükben magnetiszem már nem található.

E sajátos jelenség más-más stádiumban több lelőhely közelében előfordult. Az már kezdetben nyilvánvaló volt, hogy valamely primér alkatrész elváltozásával, szétesésével s anyagából másodlagos úton képződő új ásványok keletkezésével állunk szemben, valamint, hogy e folyamat magnetikus rezorpcióval kapcsolatos. Azonban sokáig kérdéses volt előttem, hogy mi lehetett a szétesett ásvány: amfibol-e, olivin-e? Szerpentin-féleség megjelenése nem tette kizárttá — ily bázisos közetekben, mint ezek a pyroxénandezitek — olivin feltételezését sem. Amint azt BECKE professzor is véleményezte bécsi vizsgálataim alatt. A kérdéses jelenségre a Kapitány-hegy csoport közeteiben nem találtam kielégítő magyarázatot. Ellenben a következő évben (1924) Pilisszentlászlótól ÉNy-ra, az Öregpap-hegyen gyűjtött közetekben igen szépen figyelemmel kísérhető az egész folyamat.

Az ásványhalmaz közepén még meglehetősen üde amfibol maradt meg, mely szélein széles sávban fokozatosan pyroxénné változott át. (A keletkezett augit utólagosan széles körzetben világossárga, rostos-



9. ábra.

Amfibol rezorpciója a Kapitány-hegyi pyroxénandezitben. Közöséges fényben. 30-szoros nagyítás.

sugaras szerpentin-szerű anyaggá alakult át.) Az amfibolnak augittá történt átváltozását bőséges vasérc kiválás kísérte, amelyből a még izzón folyó vagy újólággá lett magma anyagának hozzájárulásával újra pyroxén, hypersztén keletkezett. Amely mértékben haladt előre az amfibolnak augittá változása s az ezzel kapcsolatos vasérc kiválás, oly mértékben szaporodott az újonnan megjelenő hyperszténkristályok száma. Az itt vázolt folyamatot a kőzet megszilárdulása különböző stádiumban érte. Kezdeti stádium az, amikor még csak az amfibol peremén indult meg az elválkozás: végső pedig, amikor az amfibolnak már nyoma sincs s helyén átlátszatlan, vashydroxydtól barnára színezett tömeg maradt vissza.

Az egész lezajlott folyamatnak kiváltó oka az amfibol elbomlása volt, amelynek vegyi egyensúlyi állapota a megváltozott fizikai viszonyok között labilissá vált s anyagának szétesésével az adott új fizikai feltételeknek megfelelőleg új anyagátrendeződés, stabilis ásványok keletkezése indult meg. A kristályos palák újabbi vizsgálataiból is ismeretes, hogy az amfibol inkább alacsony, a pyroxén pedig magasabb hőfokon stabilis fázisú s hogy míg amfibol (uralit) pszeudomorfoza augit után metamorf kőzetekben gyakori jelenség, pyroxénképződés amfibolból csak magas hőmérsékleten, a kiömlési kőzetekben található. Tudjuk továbbá, hogy az amfibol a fizikai változásokkal szemben sokkal érzékenyebb, mint a pyroxének s hogy keletkezésénél a nyomásnak s a magma (HO)-tartalmának jut jelentékeny szerep. *Csakis nagy nyomás és gőztartalom mellett marad stabilis, ellenkező esetben, tehát kisebb nyomáson és magasabb hőfokon elbomlását csakis a kőzet megmerevedése akadályozza meg.* Széli magmatikus rezorpciója így is csaknem valamennyi kőzetben tapasztalható. Mesterséges megolvasztásnál pedig az amfibol inkongruens oldatként viselkedik: kihűlve nem alakul többé amfibollá, hanem pyroxénné (augittá) válik. Ugyancsak ez történik vele, ha huzamosabb ideig magas hőfokon hevítjük. A pyroxének ellenben úgy a mélységi, mint a kiömlési kőzetekben stabilis fázisként viselkednek. Kitűnik ez WEICH táblázatából is,⁴ amelyen analitikus alapon kimutatja, hogy a mélységi s aequivalens kiömlési kőzetekben a rombos pyroxének vastartalma egyenlő s e vastartalom a növekvő bázicitással fordított viszonyban áll. *A pyroxének keletkezésében, vegyi összetételében, megmaradásában a nyomás tehát nem játszik lényeges szerepet.*

A másik fontos mozzanat e rezorpciós folyamatnál: *a szereplő ásványok olvadási, illetőleg megszilárdulási hőfoka közötti összefüggés.* A Kapitány-hegycsoporti pyroxénandezitekre jellemző a nagy, zárt tömegekben történt felnyomulás. Ily hatalmas tömegek lehűlése minden

⁴ Tschermak's Petr. Mitt. 1924. 32. p. 423.

valószínűség szerint hosszú időt vett igénybe, a lávatömegek sokáig maradhattak tehát magas hőfokon, amelyen az intratellurikus amfibol rezorpciója csaknem teljesen végbement s helyét e kőzetekben a magas hőfokon és alacsony nyomás mellett is stabilis pyroxének foglalták el. Abból a megfigyelésből tehát, hogy az amfibol elbomlásából származott vasérc a pyroxének képződésénél nagyrésztben felhasználódott, arra a következtetésre kell jutnunk, hogy a két ásvány: *magnetit és hypersztén megszilárdulási hőfoka között nem lehet nagy különbség.* S valóban KOHLMAYER a magnetit olvadáspontját 1527° -nak határozta meg, amely hőmérsékhez igen közel áll a hypersztén olvadáspontja (körülbelül 1530°).

Az olvadási, illetőleg megszilárdulási hőfok szem előtt tartásával válik érthetővé, hogy miért követi legtöbb esetben a rombos hypersztént a monoklin augit kiválása? Miért üde sok esetben az augit, mikor a hypersztén rezorpciója már megkezdődött? Az augitnak, mint (Ca Mg Fe) metasilikátnak megszilárdulási hőfoka a hyperszténénél jóval alacsonyabb. *A felületre jutott lávának pár száz fokot kellett lehűlnie, hogy az adott magmatikus összetétel határain belül augit kiválása megkezdődhessen.* Ezért üdebb rendszerint az augit, ha hyperszténnel együttesen jelenik meg. Néha csak az alapanyag mikrolitjai között ismerünk augitra. Ilyen esetekben *vagy a magma vegyi összetétele nem volt kedvező több és nagyobb augitkristály megjelenésére, vagy a lára jutott át lehűlése közben oly gyorsan az augit kiválására kedvező hőinterrallumon, hogy az augitkristályok növekedésére már nem jutott elegendő idő.* Az augit stabilitására mindig a viszonylagosan magasabb hőfok és alacsony nyomás kedvező, amint az az újabb fizikokémiai és preparatív vizsgálatokból kitűnik.

E szempontok mérlegelése után BÖCKH HUGÓ-nak⁵ ama felfogása, hogy a Nagymaros-környéki andezitek ásványtársulás szempontjából fokozatos átmenetet mutatnak s hogy élesen elhatárolható típus ilyen értelemben nincs, valamint az a feltevése, hogy az amfibol és pyroxén keletkezésében és megmaradásában a nyomás is szerepet játszik, a Dunazug-hegység közeteiben is helyesnek mondható azzal a kiegészítéssel, hogy *a rezorpciós folyamatoknál a nyomásváltozáson kívül a hőmérsékleti viszonyoknak még a nyomásnál is fontosabb szerep jutott.* Ha viszont szem előtt tartjuk azt a megállapítást — amiben közelebbi vizsgálataim is megerősítenek —, hogy e kőzetek erupció-ciklusán belül bizonyos növekvő bázisossági sorrend tapasztalható, valamint, hogy az időbeli egymásutánban ismétlődő effuzióknál a magnák vegyi össze-

⁵ BÖCKH HUGÓ dr.: Nagymaros környékének földtani viszonyai. Földt. Int. évkönyve. XIII. Budapest, 1899—1902.

tételében és ásványtársulásában különbségek mutatkoznak — ami éppen a legfiatalabb pyroxénandezitek vizsgálatában szembetűnő —, SCHAFARZIK véleményével egybehangzóan annak a felfogásnak helyességét látom igazoltnak, hogy e kőzetek vegyi összetételén belül — ami az ásványtársulást még teljesen azonos fizikai viszonyok feltételezése esetén is előre meghatározza — andezittípusokat felvehetünk, *bár e típusok közettanilag nem határolódnak el mindig élesen, tér- és időbelileg azonban határozottan elkülönülnek.*

*

A Szentendre-Pilisszentlászló közötti terület tufáinak bővebb ismertetésére nem térek ki ez alkalommal. Kőzettani megjelenésük érdekes világot vet a lezajlott vulkáni működés egyes fázisaira. Csupán a szentendrei (Szentendre Ny-i végződésénél, a Bükkös-patak jobbpartján) tufafalról emlékszem meg röviden. E szép feltárás tufáit közelebről megvizsgálván, azt találtam, hogy az egymásra következő tufapadok sorrendjében *a legalsó tagok igen savanyú, egészen riolitos habitusú, fehér horzsakőtufák. Följelé egyre szaporodnak bennük a színes ásványok kristálytöredékei, míg végre a legfelső tufapadokban az üdén maradt színes ásványok közül pyroxén veszi át az uralkodó szerepet.* E szelvény is világosan mutatja, hogy *a tufakerakodás e szakaszon egészen savanyú horzsaköves tufákkal kezdődött, majd fokozatosan bázisosabb tufaképződéssel folytatódott.* A tufafal felső harmadában egyes helyeken megjelenő 1—2 cm-es agyagos széncsík közeli tengerparttól tesz tanúságot s míg az alsó tufapadok — elválkozásuk fokából ítélve — feltehetőleg mélyebb tengerben ülepedtek le, a széncsík fölötti durvább szemű tufák már csekély parti tengervízben ülepedhettek le, amikor a vulkáni terület lassú emelkedését a tenger fokozatos regressziója kísérte.

Az izbégi tufafalakban s a Kapitány-hegycsoport körüli területen uralkodó szerep az agglomerátumos hypersztén-amfibolandezittufáknak jut, melyeknek egyrésze gránátot tartalmaz. Gránát szemeket először csupán az Izbég ÉNy-i végződésénél mesterségesen feltárt tufákban vettem észre. Közelebbi vizsgálatuknál azonban kitűnt, hogy Izbégtől a Dömörkapuig terjedő útfalban megnyitott újabb feltárások tufáiban mindenütt megjelennek töredezett gránát szemek, amelyek az esővíz-mosta mélyedésekben összegyűlnek. E területen belül csupán a Kőhegyről említ Koch⁶ gránátos tufákat, de gránátot itt is csak a tufák zárványdarabjaiból ír le. A kőhegyi gránátos andezittufákról SCHAFARZIK⁷ is megemlíkezik.

⁶ KOCH A.: A dunai trachytesoport jobbparti részének földtani leírása. Buda-

⁷ SCHAFARZIK F.: Budapest és Szentendre vidéke. Budapest, 1902.

E gránátos tufák újabb (Bükkös-patak balparti) előfordulása különösen a gránátos andezitek petrogenetikai problémája szempontjából fontos. *Mert amilyen valószínű, hogy a gránátkristályok egyenletes eloszlása a Bölső-hegytől (Kolenka) ÉNy-ra húzódó tömeges biotit-amfibolandezitekben, azoknak nagyobb mélységben történő származása mellett szól, épp olyan lehetetlen e probléma megfejtésénél bizonyos kőzetek rezorpciójának lehetőségét figyelmen kívül hagynunk.* Mint ahogyan valószínűnek látszik az is, hogy nemcsak a Dunazug-hegységben, hanem többi andezithegységeinkben is a különböző andezitfésések keletkezésében a magmatikus differenciáción kívül lokális jelentőségű kőzetasszimilációnak is jelentékeny szerep jutott. De ilyen érdekes kérdés elé állítja a kutatót a gránátos andeziteknek mindenütt az eruptikus terület peremén történő megjelenése is.

Ez alkalommal csak futólag érintem e petrogenetikai észrevételeket. Genezisük megoldásának kérdése amúgy is hosszabb kutatást és gondos vegyi analiziseket igényel.

*

Készült a m. kir. Ferenc József Tudományegyetem ásvány- és földtani intézetében, Szegeden, 1925 május havában.

ÉRCELŐFORDULÁSOK A MÁTRÁBAN.

— A 10—14. ábrával. —

Írta: LÖW MÁRTON DR.*

A m. kir. pénzügyminisztérium megbízatása folytán 1921 és 1922 nyarán feladatom volt a Mátra- és a Bükk-hegység hasznosítható ásványelőfordulásainak geológiai tanulmányozása, valamint a rudóbányai vasércelőfordulás és ugyancsak a telkibányai ezüst- és aranyelőfordulás folytatásának kinyomozása.

A következőkben a Mátra ércelőfordulásait óhajtom röviden ismertetni.

Általános geológiai viszonyok.

A Mátra¹ főtömege fiatal eruptiv kőzetekből és azok tufáiból épült fel. Az erupciók Reesk és Parád környékén a kisebb kiterjedésű biotitos-amfibolandezittel indulnak meg az alsómediterrán elején. Ezt követik az alsó- és felsőmediterrán határán a Mátrának általában kelet-nyugati

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925. évi május hó 6-i szakülésén.

¹ Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. F. v. ANDRIAN, p. 509. — Földt. Int. Évi jelent. NOSZKY J. 1910. p. 47.; 1911. p. 46.; 1912. p. 147. — Math. és term.-tud. Közlemények, 1909. MAURITZ B. p. 133.

irányú s nyugati végén dél felé kanyarodó, főgerincét alkotó piroxénandezit lávái és tufái s ennek kerületi fáciesét képező piroxénbiotitandezitek. Az eruptív kőzetek sorát végül a déli peremen fellépő s már a felsőmediterrán végén megjelenő riolit és riolittufa zárja be.

A piroxénandezitek kitörését megelőzőleg egy riolit kitörési periódust kell feltételeznünk, s innen származnak a mátravidéki alsómediterrán széntelepek fekvőjében fellépő riolittufák és később a piroxénandezittufával váltakozó piroxénandezitlapillit tartalmazó riolittufák. Ennek a kitörésnek eredeti kőzetét és helyét nem ismerjük.

Üledékes kőzetek (homokkövek, agyagok, márgák, mészkövek) csak a hegység peremén s egyes mélyebben benyuló öblökben észlelhetők. Az egész hegység magán viseli a vulkáni eredet bélyegét. A vulkáni utóhatások Recsk és Parád környékén a biotitos-amfibolandezit nagymérvű elkaolinosodásában, elkvarcosodásában s ezzel karöltve járó piritesedésében, érces telérek s impregnációk keletkezésében jelentkeznek. Ugyancsak ilyen természetűek a Gyöngyösoroszitól északra a Kisbükki déli lábánál, a Tóthegyesen tapasztalható elváltozások is, amelyek a Hidegkút-hegyen, a Nyikomon, az Ólombércen s a Muzslai-hegyen át a Kóncsur délkeleti oldaláig nyomozhatók. A vulkáni működés további szakaszában az Alföldi medence függélyes elmozdulásával vagy gyűrődésével kapcsolatban a déli Mátra szélein *hidrokvarcitok* és *opálszerű lerakódások* jelennek meg, amelyeknek keletkezési ideje a pannoniai időszak-előttre esik s leginkább a szarmata-kort foglalja le. A kéregmozgások az opállerakódások óta is tartanak, mint azt a Gyöngyösoroszitól északra levő feltárások mutatják, ahol az opálos rétegeken *barittelérek* húzódnak keresztül. Végül a nagyszámban található szénsavas források a vulkáni tevékenység ma működő utolsó fázisait mutatják.

Ércelőfordulások.

A Mátra-hegység ércelőfordulásait három csoportban tárgyalom.

I. Az első csoport középpontja a Parád és Recsk közé eső Mátrabánya. Idetartoznak a Lahoca-hegy, a Fehérkő, a Veresvár és a Hegyestető.

II. A második csoport Gyöngyösoroszitól északra a Kisbükki déli lábánál terül el. Ehhez hasonló ércesedés mutatható ki a Hasznosi-völgy felső részében a Dessewffy-hutától délre.

III. A harmadik csoport az előbbeniektől teljesen eltérő Bajpataki termérszéz előfordulás, amelynek esetleg a Nagyrézoldalban és a Darnó-hegyen van meg a folytatása.

I. A Parád és Reesk közé eső terület bányászata.

1. A Lahoca-hegy bányái.

A tulajdonképeni Lahoca-hegy a Reesk és Parád közötti biotit-antiból-andezites hegyeknek a Bikk-patak, Tarnapatak és Rétkert-patak mélyen bevágott völgyei által határolt része.

a) A Lahoca déli oldala.

A Lahoca déli lejtőjén, a mai Mátrabányán, már 1858-ban² megtaláljuk a Felső-György- és a Középső-György-tárókat, valamint ezek alatt a Katalin-tárót.

COTTA B.³ szerint a György- és Katalin-táróban a szarúkőszerű porfirban s különösen annak külső szélein vannak az ércek. Sem telérnek, sem tömzsnek nem nevezhető, hanem inkább az impregnáció egy különös fajának tekinthető (*kontakt impregnáció*). Az elbontott kőzet szabálytalan fészkekben tartalmaz szabálytalanul fellépő *piritet* s *fakó-ércet* s néha kevés *enargitot*. Ezek az ércek helyenként teljesen átjárják a kőzetet, különösen ott, hol az petróleum tartalmú. A válogatott érc 4—10% Cu-t tartalmaz, a maradékot felújják. Az ércelőfordulás szélein agyagos tömegek találhatók fekete rézoxidokkal (Kupfer-schwärze) és mindenféle bomlástermékkel.

Kevéssel COTTA után ANDRIÁN F. járt területünkön,⁴ akitől a mai Mátrabányára szintén igen értékes adatokat kapunk. Kár, hogy a részletesen leírt adatokat térkép híján már nem lehet pontosan követni.

A bányászat későbbi alakulásáról az irodalomban csak a következő adatokat találtam:

1875. SZABÓ J.: Enargit újabb előjövele Parádon. Földtani Közöny V. köt. p. 158.

1877. NENDRWICH K.: A parádi enargit. Matematikai és természettudományi Közlemények, XIV. köt., p. 33.

1912. EMSZT K.: Jelentés a m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumának működéséről. Föld. Int. Évi Jel. 1912.

1914. GREISIGER R.: A körmöcbányai m. kir. pénzverőhivatalnál

² A. VASS: Bergbau in der Máttra. Österreichische Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. (1858.) p. 125.

³ B. COTTA: Die Kupfer- und Silbererzlagerstätten der Máttra in Ungarn. Österreichische Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen. (1866.) p. 90.

⁴ F. ANDRIÁN: Die Erzlagerstätten der Máttra. Österreichische Zeitsch. f. Berg- u. Hüttenwesen. (1866.) p. 387., 399., 410.

—: Die geologische Verhältnisse der Erzlagerstätten von Reesk. Verhand. d. k. k. geol. Reichsanst. 1867. p. 167.

—: Die geologischen Verhältnisse der Máttra. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1868. p. 520.

az 1870. évtől 1913. évig beváltott nemesfémanyag statisztikája. Bányászati és Kohászati Lapok, XLVII. évf., I. köt., p. 628.

1922. ZSIVNY V.: Ásványtani megfigyelések Recskről. Annales Musei Nationalis Hungarici p. 147.

A következő sorokban a bányászat előrehaladását vázoltam, amint azt az irodalom alapján és a mai helyzetből látjuk.

A 185-9 m tengerszínfeletti magasságban telepített *Katalin-táró*, amelyet 1858-ban 123 m, 1866-ban 245 m-nyire hajtottak, most már 600 m hosszú. Általában a *Schwarze Kluftot* követi ÉÉNy-i irányban, amely egy fontos törési iránynak felel meg a Mátrában, amint arról számos andezittelér tanuskodik.

A *Középső György-táró* az előbbenitől 100 m-nyire északra s vagy 25 m-rel magasabban 210-5 m tengerszínfeletti magasságban van telepítve s hossza 1922-ben körülbelül 500 m. A *Schwarze Kluftot* a magasabb szinten tárta fel.

A *Felső György-táró* 231-6 m tengerszínfeletti magasságban, most teljesen üzemén kívül van.

Körülbelül 100 m-nyire a Katalin-táró szájától keletre van az *Alsó György*-, a bányászoktól *Kis Katalinnak* nevezett táró, amely újabb keletű s körülbelül 200 m-nyire halad ÉÉK irányban.

A bányageológiai viszonyokat röviden a következőképen jellemezhetem. Az ércelőfordulás mellékkőzete a glaukonitos homokkőnél valószínűleg idősebb biotitamfibolandezit. Ezt K—Ny-i és ÉÉNy—DDK-i irányú törések (csuszamlások) járják át. A „Schwarze Kluft“, amelyen most is mozog a bányászat, egy ÉÉNy—DDK-i irányú zúzódásos, breccsiás szerkezetű törésvonalnak felel meg. Az andezit nagy kiterjedésben piritisedett s a törések mentén erős kvarcosodást mutat. A réz-ércek a kvarcosodott övekben jelennek meg.

Az ércек eloszlásáról az alábbiakat állapíthatjuk meg. A felszín alatt 10—20 m-nyire a kőzet fehér, lágy, leveles szerkezetű, kilúgzott. Ez alatt következik a „*Kupferstrasse*“ néven ismeretes érckoncentráció, amely az oxidációs zóna és a cementációs zóna határának felel meg a szulfidok mellett megjelenő *termésrézzel* és fekete *rézoxidjaival*. A Felső György-táróból KLEINSCHMIDT⁵ szerint *fakóérc* (1½% ezüst-tartalommal) került ki, ANDRIÁN pedig főképen *fakóércről* s részben *kalkopiritről* emlékezik meg. A Középső György-táróban ANDRIÁN szerint az érc csaknem tisztán *kalkopirit*, azonkívül van kevés *fakóérc*, *szfalerit* és *enargit* is. A mostani dús érc a Középső György-táróban *enargit*, *fakóérc*, *pirit* és kevés *kalkopirit*. A Katalin-táróból ANDRIÁN

⁵ J. L. KLEINSCHMIDT: Die Kupfer- und Silbererzlagertstätten der Mätra in Ungarn. Oesterreichische Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. (1866.) p. 317.

fakóércet, kalkopiritet s piritet említ s végül a 20 m-rel a Katalin-táró talpa alá eső aknából kovandok mellett kristályos és vaskos *enargit*ről emlékezik meg. Ügylátszik, hogy az oxidációs érc koncentrációs öv (a 2 m vastag „Kupferstrasse“) alatt megjelenő *fakóérc* és *kalkopirit* a mélység felé fogy, és helyébe az *enargit* kerül. A mellékelt hosszszelvényen igyekeztem a gyér adatok alapján a mátrabányai bányászat mai helyzetéről egy vázlatos képet adni. Bárminő gyér adatok mellett is, annyi mégis kiviláglik, hogy a Katalin-táró szintjén, a 82. m-ben, ahol a Kupferstrassén természet, fekete rézoxidokat találtak, az oxidációs övben vagyunk. A 150. m. körüli öv, ahol ANDRIÁN szerint a sok fakóércet, kalkopiritet és piritet lelték tonnánkénti 300—450 g ezüstrrel és $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{3}{4}$ g arannyal, a gazdag szulfidos cementációs övnek felelhet meg. A Katalin-táró talpa alá a 150. méterben mélyített és 20 m-es aknából kikerült kovandok és kristályos, valamint vaskos *enargit* esetleg már a primár ércesedés összetételéhez közeledik.

Miután mikroszkópi kőzet- és ércvizsgálatok nélkül ezt a különben is vitás genetikai, de fontos gyakorlati jelentőségű kérdést eldönteni nem lehet, összehasonlításként áttanulmányoztam két, sok tekintetben a mátrabányai ércelőforduláshoz hasonló, de amellet tekintélyes mélységben feltárt s igen behatóan megvizsgált *enargitos ércelőfordulást*.

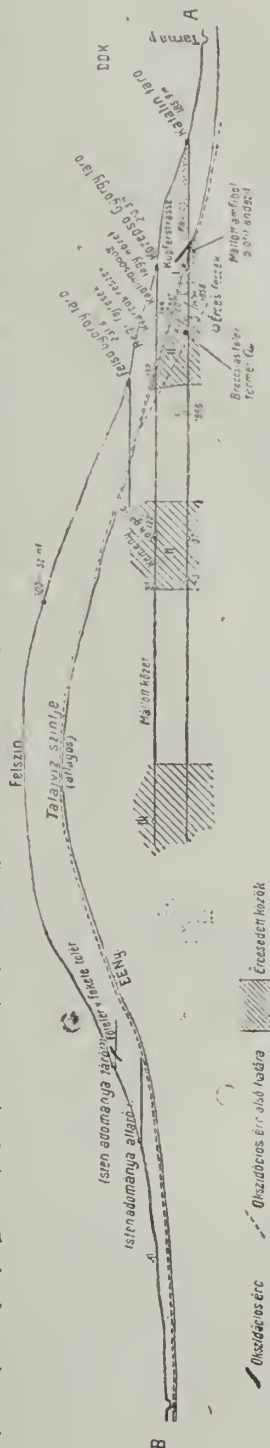
Az egyik az északamerikai Montana államban Butte várostól északra levő aránylag kis rézérc-tellércsoport,⁶ amely egy terciér eruptív

⁶ BEYSCHLAG—KRUSCH—VOGT: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine. II. Bd. 1913, p. 374.

STELZNER—BERGEAT: Die Ezlagerstätten. II. Hälfte, 2. Abt. 1906. p. 700. és p. 853.

BECK R.: Lehre von den Erzlagertstätten. 3. Aufl. I. Bd. 1909. p. 328.

W. H. EMMONS: The enrichment of ore deposits. U. S. Geol. Survey Bulletin. No. 625. 1917. p. 199.



10. ábra. A-B-szelvény a Lahoca-hegyen keresztül, a mátrabányai tárók hosszszelvényével. Mérték 1:6700.

területen lép fel. A rézérctelérek 3 km hosszú és $1\frac{1}{2}$ —2 km széles területen vannak.

Ide iktatom a buttei rézércbányászat fejlődésének rövid történetét: Az 1860-as években Butte környékén alluviális rétegekből kevés aranyat mostak. Ezután áttértek a kvarcdús, sok mangánoxidtartalmú ezüsttelérek oxidációs övének művelésére. Ez a bányászat az 1890-es évek közepéig tartott, amikor is az ezüst nagy értékesökkenése miatt, azzal felhagyni voltak kénytelenek. Kezdetben a felszínhez közel egyik-másik rézérctelért is művelték kizárólag ezüstre, amennyiben a különben meglehetősen ezüstszegény primár rézérccek oxidációs övében az ezüstitartalom valamennyire koncentráldott s visszamaradt, miközben a réz csaknem teljesen a mélyebb cementációs övbe került. A tulajdonképeni nagymennyiségű rézérc jelenlétére csak olykor-olykor előkerülő kevés termérsz utalt. Rézkarbonátok teljesen hiányzanak s a rézoxidok is a ritkaságok közé tartoznak. Általában a legfeljebb 100 m mélyséig lenyúló oxidációs zóna annyira rézmentes, hogy kezdetben teljes lehetlenség volt azokra a mélységben levő gazdag rézérccekre következtetni. A kitartó és a mélység felé irányuló kutatásoknak csak az 1880-as évek elején sikerült a gazdag cementációs ércre rábukkanniok, amely éles határral jelentkezik a legfeljebb néhány láb vastagságú oxidációs érc alatt. A legmélyebb bánya 1910. év őszén 900 m mély volt. A legnevezetesebb bányák legmélyebb fejtései 800 m mélységben vannak.

A rézércteléreket nagyobb terjedelemben szegény ezüstérctelérek öve veszi körül. A rézérctelérek a kőzet átalakulásából keletkeztek. SALES szerint Butten van egy centrális zóna rézérccekkel, főleg *kalkocit* és *enargit*; egy közbülső zóna, amely *kalkocitot*, *enargitot*, *szfaleritot*, *rodokrozitot*, *rodonitot* s kevés *ezüstércet*; s egy külső zóna, amely *szfaleritot*, *rodonitot*, *rodokrozitot*, *tetraëdritot*, *tennantitot* és *kalkopiritot* tartalmaz, ritkán *kalkocitot* vagy *bornitot*. A külső öv főfőme *ezüst*, *arany*, *cink* és valamelyes *ólom*. Az ezüsttelérek kibúvása feltűnő, a rézércteléréké nem. A kilúgozott öv 300—400 lábnyira is lenyúlik.

A primár érc összetétele még nincsen véglegesen kikutatva. WEED legújabb munkájában 1912-ben azt mondja, hogy a másodlagos ércnek főképen *enargitból*, réztartalmú *piritből* vagy idősebb *kalkocit* generációból kellett keletkeznie. Ugyancsak WEED szerint a bányászat kezdete óta a réz 75%-a *kalkocitból*, 20%-a *enargitból*, 4%-a *bornitból*, 0.5%-a *covellin* és 0.5%-a *kalkopiritből* került ki.

A másik, a mátrabányai rézércelőforduláshoz hasonló viszonyokat

feltüntető részére a keletszerbiai bóri Cuka-Dulkan rézércelőfordulása, amelyre LAZAREVIČ M.⁷ több tanulmánya vet világot.

Szerinte ez egy granodioritos magma effuzív közeteihez (angit-amfibolandezit) van kötve, amelynek kitörése a felsőkrétába és az ó-tercierbe esik. A mellékkőzet egy biotittartalmú amfibolandezit, amelyet zeolitos propilitesedés tüntet ki. Az érc maga kvarcosodott andezittel lép fel. A tulajdonképeni érc kiválás részére a mellékkőzet kiszorítása adott helyet. Az ércelőfordulás tehát metasomatikus.

A bányászat maga már 1912-ben 100 m-nél nagyobb mélységben mozgott, s a talajvíz tükre alatt már 60—70 m-nyi mélységben. Az ércnek tömzsszerű kifejlődése van. Az oxidációs zóna 22—35 m. A kvare a felszínhez közel nagyon limonitos. Néhány méterrel mélyebben helyenkint felgyülemlett vas-rézoxidot tartalmaz 1.5% Cu tartalommal. 7—10 m mélységben tömegesen lép fel *kén* 1—2 mm-nyi kristálykák halmazában, a kőzetnek 7%-át is alkotva. A gazdag szulfidércnek öve már 70 m-rel a talajvíz felszíne alá nyúlik. Az *enargit* és a *covellin*, mint a legfontosabb két részére eloszlásáról a következőket mondja: Az 1. szinten (12 m-rel a közepes talajvíz szintje, alatt, 1—2 m-rel a völgy talpa fölött) kizárólag szekundár enargit fordul elő, melynek viszonya a covellinhez 0.2 : 1. A 2. szinten (27.5 m-rel az 1. szint alatt) primár és szekundár enargit van. Víz viszonya a covellinhez = 1 : 1. A 3. szinten 27 m-rel mélyebben csak primár enargit, melynek viszonya a covellinhez = 2 : 1. A pirittartalom általában úgy viszonylik a többi érchez, mint 3 : 1. A kvare átlag 42%. Változik 40 és 55% között.

Az elmondottakon gyakorlati szempontból nem változtat G. BERG⁸ vizsgálatainak az az eredménye, hogy szerinte a bóri enargit legnagyobb része kétségtelenül szekundár eredetű, más része pedig legfeljebb bizonytalan eredetű, és hogy primár eredetre valló, azt bizonyító megfigyelésre nem volt alkalma.

Ezek után most már vessünk egy pillantást a mátrabányai tárók hosszszelvényére. Mindjárt feltűnik az, hogy a mélység felé egyáltalán

⁷ F. CORNU und M. LAZAREVIČ: Zur Paragenesis der Kupfererze von Bor in Serbien. Zeitschr. f. pr. Geologie. 1908. p. 153.

M. LAZAREVIČ: Neue Beobachtungen über die Enargit-Covellin Lagerstätte von Bor und verwandte Vorkommen, Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1909. p. 177.

M. LAZAREVIČ: Einige Beiträge zu den Kriterien der reichen Sulfidzone. Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1911. p. 321.

M. LAZAREVIČ: Die Enargit-Covellin Lagerstätte von Cuka-Dulkan bei Bor in Ostserbien, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1912. p. 337—370.

⁸ G. BERG: Mikroskopische Untersuchungen an Erzen von Bor in Serbien, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1918. p. 108.

nem haladt sem a bányászat, sem pedig a kutatás, holott valószínű, hogy a *Kupferstrasse oxidációs ércei a Katalin-táró alá is folytatód-nak*, de ha ez nincs is meg, mindenesetre meg kell lennie a Katalin-táró talpa alatt annak első, külső szakaszában a táró szintjében lefejtett oxidációs ércek megfelelő cementációs övnek. Igaz, hogy a bányában megfigyelhető telérek és vetők rendszere nem ismeretes, de az ércesedés hirtelen megszakadása a Katalin-táró külső szakasza alatt csak egy fiatalabb vető útján volna lehetséges. Nézetem szerint ez nincsen kikutatva. Csak a bányába behatoló víztől való félelem, illetve a vízzel való küzdelemhez szükséges anyagi eszközök hiánya okozta azt, hogy a további bányászat csak a hegy belseje felé mozgott. Butten azt tapasztalták, hogy a legnagyobb ércgazdagság a nagyon zúzott kőzetöveken van meg, amelyek egyben sok vizet tartanak. „A dry and tight vein is barren, a wet and crushed one is rich.“

Itt vetem fel a gyakorlati szempontból legfontosabb két kérdést: 1. Milyen mélységig tart az ércesedés? 2. A mélység felé mint fog viselkedni a réztartalom? — Az első kérdésre csak azt válaszolhatjuk, hogy a metasztatikus ércelőfordulások alakja nagyon szabálytalan. A második kérdésre a buttei és a bóri tapasztalatok arra utalnak, hogy az enargit azoknál a kovandos rézércelőfordulásoknál, amelyeknél szfalerit és galenit nagyjában hiányoznak, a mélység felé eredeti primär változást nem mutat,

b) A Lahoca északi felének bányái és kutatásai.

A Lahoca-hegy északi lejtőin, Derecske község határában, a múlt század 50-es és 60-as éveiben a következő bányák és kutatások léteztek:⁹

1. Isten adománya- (Gabe Gottes)- táró a Bikkpatak torkolatával szemközt, amely észak-déli irányú s 1857-ben 38 m hosszú volt és 3 telért tárt fel. A táró szájánál a főtélér vagy fekete telér (schwarze Gang), amelyet keletre 15 méterre követtek s 2 m vastagságú s igen gazdag érceket tartalmazott.

1868-ban ANDRIÁN azt írja az Isten adománya-bányáról, hogy a 37. teléren (Kluft) agyagot fejtettek gazdag *fakóérccel*. Az előfordulás természetét nem sikerült megállapítania. 30 méterrel odébb egy második érces rész következik sejtes kvarccal, amelyben 1863-ban először ismerték fel az *enargitot*. A mögötte következő bomlott zöldkőben egy

⁹ A. VASS: Die im Mátraer Gebirge bestehenden Silber- und Kupferbergbaue und die daselbst seit dem Jahre 1850 gebildeten Gruben Gewerkschaften. Oesterreichische Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. 1857. p. 166. — A. VASS: Bergbaue in der Mátra. Oesterreichische Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1858. p. 125. — F. ANDRIAN: Die geologischen Verhältnisse der Mátra. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 520.

38 m vastag szarukő telért tártak fel, amely behintett ércet tartalmaz ugyan, de fejtésre nem való. Hogy milyen mélyre hatolt a táró ANDRIÁN idejében s hogy azóta művelték-e, erre nem találtam adatot.

2. Az Isten adománya-altáró 15 m-rel mélyebben volt telepítve.

3. Az Isten adománya-tárótól 300 m-re nyugatra a telérvonulat főcsapására merőlegesen, valószínűleg ÉD-i irányban hajtották az Alsó János-tárót. Ez 1857-ben 95 m hosszú és az üzem szünetel.

4. A Felső János-táró vagy a János-főtevágat 38 m hosszú. Ércet fakóérc.



11. ábra.

A Lahoca bányáinak és kutatásainak térkép vázlata. Mérték 1 : 10,000. A mátrabányai tárók és az Isten adománya-táró hosszát lásd az A-B-szelvényen (10. ábra).

5. A Sándor-kutató-táró 152 m-rel magasabban van, mint az Isten adománya-bánya. Fakóérc kibúvársra telepítették.

6. A Véletlen kutatás a János-tárótól nyugatra 300 méterre azzal egyenlő magasságban a Lahoca lábánál, a Jajmalommal szemben, a völgy talpában van és egy 4 m vastagságú, fakóércgömböcöket (Fahlere mugeln) tartalmazó telért keresztez. Ez a telér 7—8^b csapású.

A 3—6-ig leírt műveletek 1857-ben töké híján szünetelnek.

7. ANDRIÁN 1868-ban még megemlékezik az István-kutatótáróról, amely ugyanabban a szakadéknál van, mint az Isten adománya-táró, csak kissé feljebb. Itt egy 1.3 m vastag, 3 m magas és 5 m hosszú fészekből 22.4 tonna fakóércet nyertek 40% réz és 1.5% ezüst maximális tartalommal. Ez a fészek agyaggal volt körülvéve, amelyet szintén sok ér járt át.

Az 1—7 alatt leírt műveletek további sorsáról napjainkig csak annyit tudtam meg, hogy Mátrabánya mostani tulajdonosa SCHMIDT JENŐ 1922 tavaszán az Isten adománya-altárót, a Sándor-kutató-tárót és az István-tárót kitisztította, de közben ércet még nem találtak.

Az ércék összetételére nézve megállapítható, hogy az 1-től 7-ig leírt kutató- és bányaműveletekben csak fakóércről tesznek említést. Az Isten adománya-bánya főtelérén vagy fekete telérén talált igen gazdag érc valószínűleg fekete rézoxidos oxidációs ércekből állott. Ugyancsak valószínű, hogy a Lahoca északi felén az Isten adománya-tárón jutottak be legmélyebben a hegybe s azért érték el abban a kvarcos enargitot. A mellékelt vázlaton feltüntettem, amennyire lehetséges volt, a Lahoca északi felének bányáit és kutatásait 1 : 10.000 méretben. A vázlat csak az 1858-as viszonyokat, azokat is csak bizonyos valószínűséggel tünteti fel, de tekintve a mátrabányai ércnek az ottani tapasztalatok útján is megismert tömzsszerű, a metasomatikus eredetnek megfelelő fellépését, biztosan feltehető, hogy az ismertetett kutatások és bányák a Lahocában lehetséges érc feltárására távolról sem elegendők. Ezt annál is inkább feltehetjük, mert a csekély anyagi erővel rendelkező mátrai bányászat a kvarcosodott, ennél fogva keményebb közöket kerülte.

Megemlítem még, hogy a *galenit* és a *szfalerit* a Lahoca északi felén is *hiányzik* az ércék során, ami szintén *feltűnő egyezés a bor-i és a butte-i enargitos rézércelőfordulással*.

2. A Fehérkő bányái.

A mai Parád-fürdő mögött levő Fehérkő hegyen az 1850. év után gombamódra nőtték a kisebb bányák és kutatások, amelyek 1857-ben főleg a Pest-Mátrai bányatársulat birtokában voltak.¹⁰

1. Az Antal-, Irma- és Ilka-bányák mállott porfir és kalkopirit elegyéből álló úgynevezett *agyagos telért* alkotnak. Ennek a telérnek marája 2—4% rézet, 2—4% ólmot és 0.03—0.09% (1 tonna marában 300—400 g) ezüstöt tartalmaz.

2. A Friedrich Wilhelm és a Mária bányamértékek *galenittal behintett fakóércet* tartalmaznak, az Eisenfresser-bánya pedig 2 m vastag kvarcos telérkitöltés *kalkopirittal* és fészkekben *tarkarézércel*.

ANDRIÁN¹¹ 1868-ban megemlékezik az Orezy-táróról, amely szarukötélért keresztez *pirittel* és *fakóércel*.

¹⁰ A. VASS: 1857. és 1858. loc. cit.

¹¹ F. ANDRIAN: Die geologische Verhältnisse der Mátra. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 520.

A Parádhoz tartozó területen¹² a Fehérkő keleti lábán *galenitra* és *jakóérc*re hajtott Jó szomszéd-táró (Gute Nachbar) 200 m hosszú. 1852-től 1855-ig csak a táróhajtásból és az ereszkéből több mint 112 tonna vaskos érc és 90 tonna mara került ki. A beváltás mázsánként (56 kg) 2 frt volt, amit felerészben ezüstért és felerészben rézért fizettek.

COTTA B.¹³ 1866-ban azt mondja, hogy a Jó szomszéd-táróban szarukőtartalmú porfir lép fel. Számos telér járja át, amelyek gyenge kitöltése főleg agyagos. E telérek egyik szélén, rendszeren a fedűben, a kőzet 30–60 cm-nyire szarukővel, kvarccal és ércel átjárt. Ezt az impregnált övet nevezik telérnek, amely azonban csak a telérhasadék felé bír éles határral. Az impregnáció helyenkint teljesen hiányzik a hasadékok mentén. *Fakóérc*en s *piriten* kívül *galenit* és *szfalerit* is található itten. Ezek az ércék kis szemeket, fészkeket és kristályhalmazokat alkotnak a bomlott kőzetben. A galenit 0.06–0.09% ezüstöt tartalmaz. Ezek az ú. n. telérek művelésre alkalmasnak nem mutatkoztak.

ANDRIÁN¹⁴ szerint a Jó szomszéd-táróban egy összekuszált telérrendszer van feltárva, amely főképp *galenit*, *jakóérc*, *kalkopirit* és *szfalerit* tartalmú, részben kvarcos, részben agyagos töltelékben.

Az Egyesség-bánya¹⁵ (Vercinsfelder, Unio Grube) a Fehérkő oldalában, a timsóforrások fölött van. Itt *jakóérc*et fejtettek. 1852-ben és 1853-ban 20 tonna ércet váltottak be 1378 frt-nyi ezüst- és 804 frt-nyi réztartalommal. Egyes stufák 35% rézet és 0.45–0.81% (1 tonna érc 4500 g–8100 g-nyi) ezüstöt tartalmaztak.

COTTA¹⁶ szerint itt a kissé bomlott, szürke kőzetet számtalan, 0.6–2.6 cm vastag, kvarcér járja át, amelyek szimmetrikusan kristályodott kvarccal telvék. Azonkívül találhatók itt breccsiaszerűen kitöltött igen szabálytalan s gyakran hamar kiékelődő hasadékok, amelyek kvarcos tölteléke mellékkőzettörmelékeket zár be. Ezek tehát az előbb említett kvartzelérek szabálytalan halmozódásának tekinthetők. Ezekben a breccsiákban is szokott *jakóérc* megjelenni. Ezeket az előfordulásokat sem találták fejtésre alkalmasaknak.

ANDRIÁN¹⁷ szerint az Egyesség-bánya főleg *jakóérc*et tartalmazott.

¹² A. VASS: Oesterreichische Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1857. p. 166.

¹³ B. COTTA: Oesterreichische Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1866. p. 90.

¹⁴ F. ANDRIÁN: loc. cit.

¹⁵ A. VASS: loc. cit.

¹⁶ B. COTTA: Die Kupfer- und Silbererzlagertstätten der Mátia in Ungarn. Oesterreichische Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. 1866. p. 90.

¹⁷ F. ANDRIÁN: Die geol. Verhältnisse der Mátia. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 120.

Végül ANDRIÁN megemlékezik még a Westliche Zubaustollenről, amely a Fehérkő legszélső nyulványán van telepítve és D—É irányban hajtva.

3. A Veresvár bányái.

A Tarnapataktól délre a Veresvár, Hegyestető és a Veresagyag hegyek közül csak a Veresvár északi meredek lejtőjén a Károlyi-kastély közelében eszközölt bányászkodási kísérletről van adatunk. VASS A.¹⁸ szerint, — akinek egyszersmind a tulajdonát is képezték a következőkben leírt feltárások, — a felszínen kibukkanó két ércelőfordulást egy csuszamlás következtében vették észre. *Ólomérc-* és *fakóérc-*tartalmúak. Az adományozás 1854-ben történt és a Róza-, Pál- és Etelka-tárókkal, valamint az Etelka külmívelettel tárták fel. A teléreket tárókkal csapásirányban 114 m-nyire, dőlésben pedig ereszkékkel követték. A telérek párhuzamosak és 6—8 m-re vannak egymástól. Vastagságuk a kibúvás közelében 10—15 cm, beljebb és mélyebben 30 cm-t is elér. Kitöltés kvarcos 5 cm-es érclencsék és 10% zúzóérc, amely helyenkint *galenit* és *fakóérc*, máshol pedig *szfalerit* és *fakóérc*. Az érc tartalmaz 12% rezet és 0.14% ezüstöt.

1856-ban az ereszkét elöntötte a víz s úgylátszik beszüntették a további feltárást. Később COTTA és ANDRIÁN a Veresvár bányáiról már meg sem emlékeznek. Újabb adatokat a Fehérkő és a Veresvár bányáiról sem tudtam meg. Valószínű, hogy már ANDRIÁN ottjártakor a legtöbb végleg felhagyatott. A bányák leírásából már látjuk, hogy azoknak érc tartalma ásványos összetétel, illetve fémtartalomra nézve eltér a Lahoca-hegy érceinek összetételétől. Az eltérést *galenit* és *szfalerit megjelenése* és az *enargit elmaradása* okozza. Azonkívül itt már tapasztalható telérek fellépte normális kvarc váladéklapokkal (Saalband). Ez már átmenetet alkot az ezüstös ólom ércformációs telércsoporthoz, amint ez Butte és Bor környékén is a rézércelőfordulások külső övében ismeretes.

II. A Gyöngyösoroszi-i bányák.

Az itteni bányászatról VASS A.¹⁹ az ötvenes évek végén a következőket mondja:

1. A VRÁNYI GYÖRGY tulajdonában lévő György- és Elek-bányák részben *galenit*, részben *fakóérc* tartalmúak. Üzemük be van szüntetve.

2. A Gyöngyösoroszi-i Pál bányatársulat 2 telérre nyitott bányát. A felső bánya *Péter-Pál-tárójával* (1857-ben 171 m hosszú) agyagporfirban lévő 24^h 5° csapású és 69° keleti dőlésű 1—2 vastagságú telért

¹⁸ Loc. cit.

¹⁹ Loc. cit.

228 m hosszúságban tárták fel. Tartalom kvarcos töltelék, aranyos *ólomérc*ek és *szfalerit*. A táró nem jut nagy mélységbe, mert a felszín a táró irányában csak kevésbé emelkedik s a telér mégis csaknem egész tömegében zúzóércet ad. A marák 20—25% ólmot, 0·03—0·06% ezüstöt és 0·031—0·053% aranyat tartalmaznak. Egy tonna marára átszámítva az ezüst- és aranytartalom 300—600 g ezüstöt és 310—530 g aranyat eredményez. A táró szája közelében az ereszkében az ércmennyiség annyira növekszik, hogy jobb zúzóérc mellett már válérre alkalmas is jelentkezik.

A Péter-Pál-tárótól 570 m-re lejjebb keletre van a másik bánya, ahol egy csaknem 4 m vastagságú 22^h 15° csapású 84°-ra nyugatra dőlő telért vettek művelésbe. Az érceloszlás itt is hasonló a Péter-Pál-tárónál tapasztalttal. Ugyanis míg a magasabb fekvésű s gyengén emelkedő térszín alatt hajtott *József-táró* (1857-ben 76 m hosszú) *galenit*, *szfalerit* és aranytartalmú *pirit*ből álló tartalma csak gyéren és művelésre nem méltó mennyiségben jelentkezik, addig a 15 m-rel alacsonyabb szinten levő *Károly-táró*ban a telér már jó zúzóércet ad. A belőle kifejtett telértöltelék 6·1% marát adott 7% ólom, 61% kéneskő, 0·136% ezüst és 0·03% arany tartalommal. Ezt a tartalmat a telérkitöltésre átszámítva a következő értékeket kapjuk: 0·427% ólom, 0·0083% ezüst és 0·0018% arany (1 tonna kifejtett telérben tehát 83 g ezüst és 18 g arany).

A bányától 700—800 m-rel lejjebb (délre) a völgyben van az érc-előkészítő mű, egy 12 nyilas zúzóval, 2 seprőszérrel (Kehrherd), 6 szérelő mű (Schlemmherd) és 1 aranyszér (Goldlutte). Végül az északi völgyben egy befejezetlen völgyzáró gát tartozott a Gyöngyös-oroszi Pál-bányatársulat felszereléséhez.

COTTA²⁰ szerint Gyöngyös-oroszin 1855 óta egy zöldkőben fellépő 3 m vastag *kalkopirit*et tartalmazó telért fejtenek, amelyen még *jakóérc* és *galenit* is megjelenik nagy fészkekben.

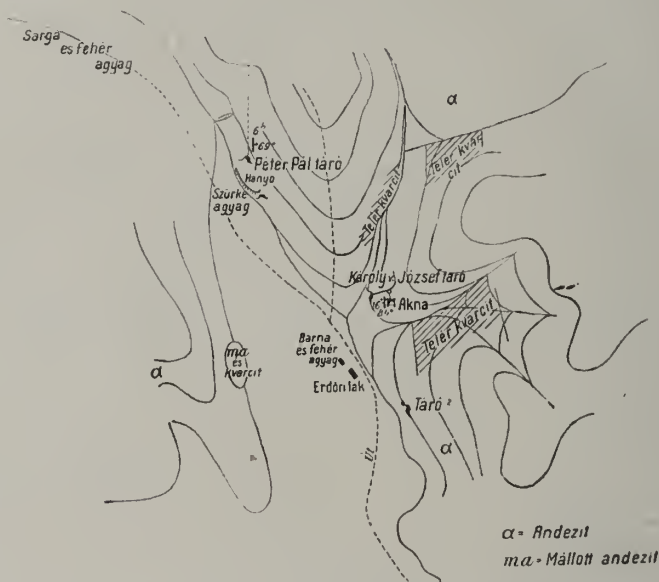
ANDRIÁN²¹ 4 párhuzamos É—D-i csapású meredek telérről emlékezik meg. Vastagságuk 2—3 m. A telértöltelék szalagos szerkezetű és kristályhalmazos kvarc. Az ércek *jakóérc*, arany- és ezüsttartalmú *galenit*, *kalkopirit*, *pirit* és *szfalerit*. A *galenit* átlagban 20—55% ólmot, 0·03—0·06% ezüstöt és 0·031—0·053% aranyat tartalmaz. A *Péter-Pál-táró* 380 m hosszban van feltárva.

A gyöngyös-oroszi-i bányák mai állapotáról a mellékelt térkép-vázlat (1 : 15.000 méretű) és a bejárt két táró vázlata nyujtanak némi

²⁰ B. COTTA und E. FELLEBERG: Die Erzlagertätten Ungarns und Siebenbürgens. 1862. p. 144. és 195.

²¹ F. ANDRIAN: Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. p. 520.

tájékozást. A két táróban a mátrabányaitól teljesen eltérő viszonyokat találunk. A két tárót két egymástól 200—300 m-nyire párhuzamosan É—D-i irányban haladó teléren hajtották. A délibb fekvésű *Károly- v. József-tárón* egy 1—1.5 m vastag típusos kvare-vállapokkal határolt telért fejtettek. Ennek a tárónak déli ágában egy állítólag 80 m mély akna valószínűleg összeköttetésben volt egy a Gyöngyösoroszi völgyben még délebbre nyíló és mélyebb szintű táróval. A Kisbükki-út melletti északibb fekvésű *Péter-Pál-táróban* 2—3 m szélességet meghaladó fejtés van a mélység felé.



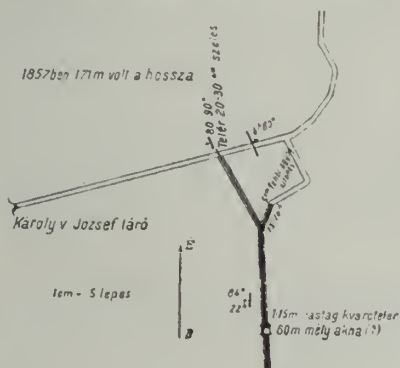
12. ábra. A Gyöngyösoroszi-i bányák térképvázlata. Mérték 1 : 15000

A bányákban és a hányókon gyűjtött anyag csak támoogatja és megerősíti azt, ami a régi leírásokból is kiténik. Itt ugyanis már típusos telérekkel találkozunk, amelyeknek kitöltésében a kvare-vállapokon belül fellépő érben *fakóérc*, *kalkopirit* és *pirit* mellett mint jellemző és főérc az arany- és ezüsttartalmú *galenit*, valamint a *szfalerit* is megjelenik. Mátrabánya és a tőle légvonalban 18 km-nyre Ny—DNy-ra fekvő Gyöngyösoroszi-i bánya egymással valószínűleg hasonló genetikai kapcsolatban vannak, mint Butten és Bóron az enargitos rézérelőfordulással kapcsolatos aranyos-ezüstértelések.

III. A Bajpataki kutatások.

A múlt század közepe táján a Mátra északkeleti csücskében megindult rézércutatók a megindító lökést, úgylátszik, a Reesktől

félórányira DK-re levő ú. n. aszaláshegyi *termésrész*leletek adták meg.²² Eltekintve a környék lakosságának lázas rézkeresésétől, a szakszerűbb bányászati kutatás a kincstár részéről 1849 novemberében indult meg. A kőzet, amelyben a réz egy valóságos telér kitöltése gyanánt jelenik meg, HAIDINGER leírása szerint vörösesbarna diorit. A telér 23^h csapású és 70° alatt keletre dől. A legnemesebb ponton a televény alatt 60 cm vastag. A 15 g-tól 17 kg-ig terjedő súlyú réz azonban csak 6 m csapásban és 4 m mélységig tartott. A telérkitöltésben *kalcit.* *laumontit.* és vasoxidtartalmú *veres kővelő* vesz még részt. A termésrész némely darabján a *malachiton*, *rézszöldön* s a *kupriton* kívül még *krarc* bekérgezést is észlelhetünk. Szulfidok még a legszorgosabb vizsgálat mellett sem voltak fellelhetők. Sem kalkopirit, sem pirit. Ugyancsak szulfidmentes a kevés meddő kőzetdarab. A telér további nyomozását egy



13. ábra. A Károly v. József-táró 1922-ben bejárható részének vázlata. Mérték 1 : 1200.



14. ábra. A Péter Pál-táró 1922-ben bejárható részének vázlata. Mérték 1 : 2500.

tárával végezték. Ezt a völgy talpán fektették s benne december közepe táján a 17. méterben elérték a telért, de az meddőnek bizonyult. 1850. év január végéről jelentették, hogy a telért csapásirányban É-ra követve réz újból mutatkozik. A felszín közelében levő rézdarabokból 112 kg-ot gyűjtöttek. Eddig jutunk HAIDINGER W. leírásából.

VASS A.²³ 1857-ben a termésrészelfordulásokról mondja, hogy Reesk területén a Bajpatak vidékén az *Aldáska-táró* 1853-ban adományozott és 1854-ben kimért bányamérték. A táró nyugati irányban 76 m hosszú, s több *kalcit* telért keresztez, amelyekben változó vastagságban *termésrész* jön elő.

COTTA²⁴, aki 1861-ben a bajpataki leleteket még a felsőtóvidéki

²² HAIDINGER W.: Note über das Vorkommen von gediegenem Kupfer zu Reesk bei Erlau in Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1850. p. 145.

²³ VASS A. loc. cit.

²⁴ B. COTTA: Die Erzlagertstätten Europa's. (1861.) p. 308. — B. COTTA: Oesterreichische Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen. 1866. p. 90.

északamerikai rézelőfordulásokhoz hasonlította, 10 év után bejárta a mátrai rézelőhelyeket s arra az eredményre jutott, hogy a Haidinger által ismertetett, Recsken talált termésrézelőfordulásának közelebbi vizsgálata kiderítette, hogy az másodlagos helyen volt. Ugyanezt a kérdést veti fel KUBINYI F.²⁵ az 1850-ben tartott s 1867-ben megjelent előadásában. ANDRIÁN, úgy látszik, átvette COTTA nézetét a bajpataki termésrész eredetére vonatkozólag, mert arról a bányászati viszonyokra különben kiterjeszkedő munkáiban nem emlékezik meg. Az újabb kutatások azonban Haidingert igazolják, mert a Bajpatakban csakugyan egy kalcit-zeolitos rézelőfordulással van dolgunk. Gyakorlati jelentőségének megítéléséhez még kevés adat áll rendelkezésünkre.

Ha a további kutatások is megerősítik azt az állítást, hogy a réz a kalcittelérekben csak a felszínhez közel van meg s a mélység felé pedig eltűnik, úgy ez és a szulfidok hiánya valószínűvé teszik azt a gondolatot, hogy a réz itt a felszínről oldatok útján került a telérekbe. Ennek időben össze kell akkor esnie a Lahoca-hegy érceinek vagy a keletkezésével vagy még inkább egy olyan időponttal, amikor a Lahoca érceinek oxidációs övét talán az oligocén vagy alsómediterrán sós-tenger kezdte ki. A tengervíz ugyanis a természet elég jól oldja s ez oldatból ferrosók hatására zeolitok jelenlétében kiválik.²⁶

Javaslatom a mátrai ércbányászat felélesztésére.

A Mátra ércelőfordulásainak tanulmányozása a következő gyakorlati szempontból fontos eredményekre vezetett.

A Lahoca-hegy rézércelőfordulása az enargitos metasomatikus rézércelőfordulások csoportjába tartozik s mint ilyen benne az érc nagyon szabálytalan alakban jelenik meg. Általában megállapítható, hogy a völgy talpa fölötti részek sincsenek eléggé feltárva. A mélység felé pedig teljesen hiányzik a kutatás, pedig ott primár réz-ércek feltárása is várható.

A fenti általános megjegyzésekhez a következő konkrét javaslatot csatolom a mátrabányai rézércbányászat felélesztése céljából. A *Katalin-táró* első 80 méteres, a kavicsban hajtott szakaszában, vagy, ha a víz ott zavaros (ezt már szakszerű bányászra kell bíznom), azon túl, de lehetőleg közel a kavics határához, egy akna mélyesztendő, amelyből egy táróval a Katalin-táró szintjén kifejtett oxidációs ércek (Kupferstrasse) folytatását fel kell kutatni. Azonkívül

²⁵ KUBINYI F.: A recsi termésrészről. A m. Földtani Társulat munkálatai. III. köt. 1867. p. 1.

²⁶ C. DOELTER: Handbuch der Mineralchemie. Bd. III. p. 45. 1919.

BEYSCHLAG, KRUSCH, VOGT: Die Lagerstätten. Bd. II. p. 424. 1913.

a Katalin-tározó szintje alatt meg kell lelnünk úgy a Katalin-tározó szintjén lefejtett oxidációs érceknek, valamint a tározó szintje alatt még előkerülő oxidációs érceknek megfelelő *dús szulfidos cementációs érceket*. Itt hívom fel a figyelmet arra is, hogy a Lahoca, Fehérkő és Veresvár közötti völgyek (kelet—nyugati és északnyugat—délkeleti) tektonikai mozgások és posztvulkáni működések által meglazult kőzetek kimosásából származott (ércesedés és oxidáció) eroziós völgyek. Nagyon valószínű tehát, hogy *a mátrabányai érc a völgy alatt folytatódik, sőt valószínű, hogy ott került a felszínre az érc zöme*.

Ha a javasolt kutatás eredményes, akkor *elsősorban a biotit-amfibolandezites területen oly helyeken, amelyek ércesedett részek oxidációs maradékának bizonyulnak, 100—150 m-es fúrással kell a mélyben lehetséges tömzsszerű érc jelenlétét kifürkészni*. Ilyen hely lehet a Hagmás timsóskút környéke.

A mátrai rézércbányászat jövőjére nézve nagy horderejű kérdés a szegényebb ércek dúsitásának problémája. A régibb nagyobbarányú bányászat egyik kerékkötője a vízszegénység volt. Ma vannak ércdúsító eljárások, amelyekhez nagyon csekély vízmennyiségre van szükségünk. Ki kell tanulmányozni a Mátra ércének a flotációs eljárásoknál tanúsított viselkedését.²⁷

A bányászat életképességét mozdítaná elő, ha az ércbányászattal együtt feltárolt anyagok egyikét-másikat melléktermék gyanánt lehetne feldolgozni vagy értékesíteni. Ezt a célt szolgálja a mátrabányai tárokkal feltárt *kaolinszerű agyag vizsgálata*, amelyről talán más alkalommal számolhatok be.

A *Fehérkő és Veresvár bányáinak felújítása* a mai pénzügyi és gazdasági helyzetünknel fogva *nem ajánlatos*, mert ezek úgy a történeti adatok, valamint a Butte és Bór analog ércelőfordulásainál tapasztalt viszonyok figyelembevételével, nagyobb ércmennyiségek feltalálására nem jogosítanak.

A gyöngyösesoroszi-i aranyos-ezüsttelérek is csak akkor kerülhetnek véleményem szerint újabb feltárás alá, ha Mátrabánya a várakozásnak megfelelt, mert ahhoz képest, amilyen mélységig analog telérek másodlagos aranytartalma terjedni szokott, már tekintélyes mélységig le vannak fejtve. Itt inkább arról lehetne szó, hogy az ezzel analog s bányászat tárgyául még nem szolgált *486. ponttól keletre levő kvarcitot tárnók fel annyira, hogy megvizsgálása lehetővé váljék*.

²⁷ P. KRUSCH: Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten. III. kiadás. 1920. p. 141.

PAUL VAGELER: Die Schwimmaufbereitung der Erze. 1921.

ADATOK AZ ALSÓJÁRA—FENESI EOCÉNTERÜLET GEOLÓGIÁJÁHOZ. II.

— A 15. ábrával. —

Írta: SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR DR.*

A „Lippa—gyalui geoszinklinális“ (id. LÓCZY) legfelső krétakorú felgyűrődése óta nagyobbbrészt szárazföld maradt. Az eocéntenger transzgressziója csak északi részét öntötte el. Ezen a három oldalról kiemelkedésekkel védett területen megmaradtak a szedimentációs-tér szélének üledékei. Ezért különböznek a folytatásukat képező Kalotaszeg-, Egeres-, Kolozsvár-vidéki hasonlókorú lerakódásoktól, melyek az üledékgyűjtőterület beljebb eső részének képződményei.¹

A Gyalui Masszivum északi részén, az alsó-tarka-üledék-sorozat mélyebb szintjeinek uralkodó veres „agyag“-jában kevés, rendszeren lokális konglomerát-, homok-, zöld márgabetelepülés van. Jelentékeny kavicsos, veres agyag- és konglomerát-pad csak a legdélibb, széli előfordulások legmélyebb szintjeiben található. Az alsó-tarka-üledéksorozat felső szintjét viszont (vertikálisan) sűrűn váltakozó veres, zöld rétegek, (oolitoid) édesvizi mészkövek, dolomitok, gyakran gipsz és konglomerát alkotják. Ezzel szemben Alsójára, Kisbánya, Asszonyfalva vidékén a gyorsan váltakozó rétegsor hiányzik, a tengeri rétegek alatt közvetlenül már veres agyag van. Az egyhangú alsó-tarka-üledéksorozatot több jelentékeny konglomerát-, fehér homok-pad szakítja meg. E padok a terület legdélibb részén, Bikaltnál 20—40 m vastag fehér kvare homok-kavicsteleppé szélesednek.

Az alsó-tarka-üledéksor feletti tengeri rétegek abban különböznek az Egeres—Kalota-vidékiektől, hogy itt a zöld márgák helyett mészkövek uralkodnak. Léta, Magyarfenes vidékén már a perforata-pad alatt durvamészkő-jellegű üledék van. Az „ostrea tályag“ jóval vékonyabb, 60—100 m helyett pl. az Oláhlétai Costa marén csak 10—20 m vastag.

A felső-tarka-üledéksorban a veres rétegek közt itt is jelentékeny konglomerát- és fehér homok-padok jelennek meg. A felső homok-(kő)-pad kalcit-oolitos tengeri kövületeket (pl. foraminiferákat) tartalmaz, s így már a felső durvamészkő-csoportba sorolandó.² Ennek az erősen tranzgredáló csoportnak felső része azonban területünkön is normális mészkőfáciesével rakódott le.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925. évi május hó 6-i szakülésén.

¹ SZÁDECZKY E.: Az erdélyi eocén petrogenézise. Doktori értekezés. Megjelenendő az Eötvös-Füzetek 1926. évi kötetében.

² A durvamészkő ezen, eddig ismeretlen homokkő fáciesé legszelben a Ruhaegrestől délre feltűnően kiemelkedő 753-as kótán fordul elő.

Ennek a sajátosságos szedimentációnak okát a következőkben kereshetjük: 1. Az üledéket szolgáltató kőzetek kémiai mállása által keletkezett oldható anyagok a leghosszabb transzportra képesek és legnagyobbbrészt a (szárazföldi) szedimentációs tér belsejében rakódnak le. Az ilyen kőzetek: dolomitok, mészkövek, (gipsz) hiányzanak Alsójára—Fenes vidékének szárazföldi üledékei között. A kémiai mállásnak ellenálló anyagok (elsősorban a fizikailag is nehezen inálló kvare) kevésbé aprózódnak és ezért rövid transzport után — rendszeren kevésbé szortírozva — rakódnak le. Üledégeinket éppen a kvare-homokok-konglomerátok nagy mennyisége jellemzi. E sajátságok lerakódásainknak bizonyos rövid transzportú, éretlen jellemvonást adnak. 2. A veres agyagok kolloid-vashidroxid-gél festőanyagának (turgit, limonit) redukeciója kolloid-vasszulfiddá (melnikovit), illetve gyakran csak magnezitté, legnagyobbbrészt a tenger — különösen a beszáradó, sok organikus hulladékot tartalmazó, gipszlerakó tenger — hatására történik. Ily módon keletkeznek az erdélyi eocén tarkaagyagjainak felső részére (: szárazföldi és tengeri periodus átmenetének üledékei), valamint egyes tengeri üledékekre annyira jellemző zöld „márgák“. Az erdélyi eocén egyes gipsz közti sötét meszes üledékei megfelelnek a nagy sőtartalmú tengerrészek FeS-től fekete lerakódásainak (pl. Watten-schlick, Limanschlamm, Finnország Litorina-agyagja, a Fekete-tenger üledékei stb.). Ezekben a kolloid vasszulfid lecsapásához szükséges kénhidrogént anerob mikroorganizmusok termelik, melyek csak koncentrált sóoldatokban élnek meg (l. AARNIO: Die Entstehung der Eisensulfidtone, Ztschr. f. prakt. Geol. 1922, 123). Alsójára vidékének eocénöblét azonban három oldalról szárazföld vette körül, ahonnan összegyűlő édesvíz nagyobb mennyisége a tenger sőtartalmának koncentrállódását megakadályozta. A két tarkaagyagsor közti tengeri csoport zöld „márgái“ fosszilis kékiszapnak (Blauschlick) felelnek meg, melyek, mint ismeretes, 200 m-nél nagyobb tengermélységekben rakódnak le. Ilyen üledékek Alsójára vidékén nem játszanak lényeges szerepet, mert a tengeri csoportnak Alsójára felé történő fokozatos elvékonyodásával kapcsolatban a tenger mélységének is csökkennie kell. 3. A vasszulfid, illetve az ebből keletkező kénsav hiánya folytán az organizmusok mészváza sem oldódik fel. (V. ö. SOUDRY kísérletei, ANDRÉE: Geol. Rundsch. VII. 123. 1916.) Ennek megfelelően Alsójára—Fenes területén már a „perforata-pad“ alatt mészvázakból álló durva-mészkő jellegű kőzet van. Mindezek *tipikus szedimentációs-térszéli üledékcsoporttá* avatják Alsójára—Fenes vidékének eocénjét.

*

Az eocén-sorozat települése itt is, miként a Kalota—Egresi területen, a tektonikus mozgásokkal szemben ellenállóbb kristályos kőze-

tekhez alkalmazkodik. A rétegek uralkodólag ÉK—KÉK-re dőlnek, a Gyalui Masszivumhoz viszonyított helyzetüknek megfelelően. Településük aránylag nyugodt, csak a kristályos kőzetekkel érintkező széleken, tektonikai vonalak mentén hajlanak fel hirtelen. A Gyalui Masszivum K-i szélén az eocén-rétegek eme hirtelen felhajlása a két Léta község felett nyugatra, majd Asszonyfalva és Kisbánya közt észlelhető. E pontok által alkotott egyenes déli folytatásában helyezkednek el a kisbányai eruptivumok, pontosabban ezek közül éppen a legsavanyúbb (s valószínűleg a legidősebb) dike: Ez a telér a falu Ny-i oldalán É—D-i csapással húzódik és feltűnően leukokrata kifejlődésével (: a hegyek tetején aplitszerű, mélyen a völgyben a porfirok ásványok uralkodása folytán gránitszerű) eltér a többi kisbányai eruptivumtól. A vonalnak további déli folytatásába esik a felsőkréta és kristályos pala határa Oklos, Szolcsva vidékén. A két kőzet határa egészen egyenes vonalat képez T. RÓTH LAJOS felvétele szerint, aki ezt vetődésnek jelöli.³ PÁVAI VAJNA FERENC pedig ugyanezt a határt áttolódási vonalnak jelzi.⁴ Az eocén után még kis mértékben folytatódó gyűrődéskor az eocén-rétegek felhajlása ugyanazon tektonikai vonal mentén történt, amely szerint a felsőkréta a kristályos pala alá⁵ gyűrődött, a krétakor végén. Ezek szerint Oláhlétától Kisbányán át Szolcsváig legalább 32 km hosszúságban hatalmas tektonikai vonal van,⁶ mely éppúgy megtartotta aktivitását a felsőkrétától az eocén utánig,⁷ mint a Kalotaszeg Egeres vidékének tektonikai vonalai. E vonal abban is megegyezik amazokkal,⁸ hogy a legfelső krétakorban dike-ok törnek át rajta.

Az Alsójjára—Fenesi eocén és a Lunka—Peterdi kristályos palanyelv tektonikai egymásrahatása kevésbé pregnáns. (Ennek megfelelő déli folytatásban a felsőkréta és kristályos pala is sokkal bizonytalanabban lefutó vonalban határolódnak, mint a pendantját képező nyugati vonal esetében.) A Lunka—Peterdi vonulat É felé fokozatosan lesüllyed és itt már csak hézagosan bukkan fel. Azonban a kristályos kőzetek ezen északi előfordulása mentén is az eocén egyébként nyugodt települése éppúgy megzavarodik, mint a Gyalui masszivummal való

³ L. Földt. Int. 1900. évi Jelentésében közölt szelvény.

⁴ Bányászati és Koh. Lapok. XLVIII. II. 1915; szelvény a 239. lapon.

⁵ PÁVAI VAJNA: i. h.

⁶ Valószínű, hogy e vonal É felé hasonló tektonikai jelleggel még tovább folytatódik.

⁷ Ez áll a tektonikai vonal déli, áttolódásos részére is: PÁVAI kimutatta, hogy e mozgások két, egymástól távol eső időben, a kréta vége felé és az alsó mediterrán után játszódtak le. (Bányászati és Koh. Lapok. LIII. 1920, 136.)

⁸ Földt. Közl. LIII. 85, 1923.

találkozásánál.⁹ A „Havasbükke”-plató egységesen ÉK-re dőlő felsődurvamészköpadja Szelicsétől K-re is folytatódik, hol 700 m tengerszínfeletti magasságú dolinás felülete majdnem a „Kis-Magura” csücséig húzódik; azonban a Magurán (tehát tovább a dőlésirányban!) egyszerre 100 m-rel *magasabban* bukkan ki (már szarmata homokból), tekintélyes durvamészköörög a kristályos kőzetekkel együttesen.

Figyelemre méltó, hogy míg a Gyalui masszívum szélére a közép-eocéntenger üledéke is felhajlik, addig a Magura kiemelkedésén már csak a maximálisan transzgredáló felsődurvamészkö található. Felmerül a kérdés, hogy a Jára—Fenesi eocénből elágazott-e az Erdélyi medence felé a Lunka—Peterdi kristályos palanyelven keresztül? Különösen a kristályos vonulat Peterd és Mikes közti alámerülésénél vizsgálendő ez, ahol már az eocénben is csekélyebb kiemelkedés lehetett, mivel e szakaszon az eocénterület kiszélesedik keletre, a kristályos vonulat területe felé. Ha a kérdést határozottan nem is tagadná az a körülmény, hogy tovább K-re, Indalnál az eocén végül is kikiül — hiszen az eocén kimaradását a kristályos pala és miocén közt okozhatta a miocénkori transzgressziós abrázio — teljesen valószínűtlenné válik ez azáltal, hogy a Lunka—Peterdi, illetve Torockói Érehegy-ségi vonulat tulsó (K-i) oldalán nem ismeretes az eocén, sőt legdélebben, a Sárborbándi rögben is csak a regionálisan transzgredáló felső-eocén van képviselve. Nem tarthatjuk tehát azt sem valószínűnek, hogy a kristályos vonulat mentén K-re meglenne a teljes eocénsorozat, és így magán a vonulaton is legfeljebb csak felsőeocénkorú tengeri átjáró tételezhető fel.

Ha a Gyalui Masszívum eocénszegélyének tektonikai magasságvonalait megszerkesztjük,¹⁰ e vonalak lefutásából kitűnik, hogy rétegeinknek fokozatos ledülését a medence felé mindenütt az eruptívumok, illetve az eruptívus maggal bíró kristályos kőzetek determinálták. Legjelentékenyebb hatása természetesen a Gyalui Masszívumnak van, melyről hatalmas félkörben dűlnek le a rétegek! A kisebb eruptívumok azonban külön-külön is éreztetik hatásukat: A M.-Gyerőmonostori Köveshegy pegmatitos gránitja körül félkörben kis boltozat van, melynek K-i oldalát vető alkotja. Ugyanez ismétlődik a Pányik—Gyerővásárhelyi eruptívumok körül, melynek ugyancsak K-i oldalán az eocén-rétegek, a legalább 14 km-es Egerbegy—Gyerővásárhelyi tektonikai

⁹ Jó feltárás hiányában ennek közelebbi jellege (felhajlás?) nem bizonyítható.

¹⁰ Barométeres magasságméréseim alapján készített nagyszámú szelvényekből megszerkesztettem az alsó és felső tarkasorozat feletti édesvízi mészkö (helyesebben átmeneti rétegek) szintájának azonos tengerszín feletti magasságú pontjait összekötő tektonikai magasságvonalakat (izobázisokat, melyek tehát összefüggően ábrázolják a rétegek csapásirányát, sűrűségük pedig a dőléssel egyenesen arányos)

közeli kibukkanásainak (l. mellékelt térképvázlatot a 148. oldalon). A medence eme eocénszegélye tehát tektonikailag különbözik a medence belsejének neogénjétől. Míg itt az eocénrétegek gyűrődéskor a fekü kőzetek minősége (tektonikus mozgásoknak ellenállóképessége) szerint és azokkal együttesen gyűrődött, addig a medence neogénje BÖCKH és PÁVAI szerint, a „kősóval, mint csuszamlási réteggel a mélyebb üledékektől függetlenül gyürették meg,“¹² elsősorban a medence peremi részének betolódása folytán.¹³

¹² Bányászati és Koh. Lapok. XLVIII—II. 1915, 234.

¹³ Az ellenállóbb kristályos kőzetek előfordulása Kolozsvártól D-re — melyeket szálbanállóként legelőször Atyám ismert fel — teszik érthetővé nemcsak a durvamészkö településének megzavarodását a Szeliesei Maguránál, hanem azt is, hogy az Erdélyi Medence antiklinálisainak térképén a Felek felé behúzott hipotetikus szinklinális nem folytatódik itt tovább. Erre a körülményre már 1913-ban világosan utal maga PÁVAI VAJNA (aki azonban e dolgozat előadásakor a kristályos kőzetek itteni előfordulását éppen tektonikai szempontból vonta kétségbe): „Györgyfalvától Ny-ra és Felek körül tapasztaltak alapján a helytálló rétegeken már csak gyenge dűlést láthatunk, szóval *periferiális gyüretlen perem*“. (Jelentés az erdélyi medence földgázelőfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. Budapest, II. 1, 1913, 94.) A Peana, Felek, Mikes közti kristályos kőzetektől Ny-ra a durvamészkö településében hirtelen megzavarodik; tőlük É-ra majdnem Kolozsvárig beszögellik és ott hirtelen véget ér a Kolozs—Szamosfalvi gyűrt terület; a kristályos kőzetektől K-re pedig szintén a gyűrt medence kezdődik. Mindezekkel szemben maga a „Feleki tábla“, — amely alatt szintén a másutt csuszamlási réteggént szereplő kőst tartalmazó (Mikes, Indali, etc. sósforrások!) mezőségi rétegek, de alattuk a Torockói Érchegységi vonulathoz hasonló tektonikai szerepű kristályos kőzetek vannak. — viszont nyugodt településű! Ez a legekleatásabb tektonikai bizonyítéka annak, hogy a kristályos kőzetek Kolozsvártól délre szálban is előfordulnak és ott a neogén üledékek alatt nagyrészt eltakart, kiemelkedő tömeget alkotnak. Petrografiailag is kifejezést nyer ez: az oligocén összes tengeri szintjének fáciése szárazföldi jelleget ölt Kolozsvár felé közeledve. (Eme érdekes körülmény részletes kifejtését e közlemény keretei nem engedik meg.) Az oligocénben a Gyalui Maszszivumhoz és a Lunka-Peterdi vonulathoz hasonlóan kétségtelenül kiemelkedő hegycsúcs alkotó Peana-Magurai, etc. kristályos kőzetek területén az egész oligocén-sorozat kiikül. Az erősen tranzgredáló miocén-tenger is e területen sokkal vékonyabb üledékeket rakott le, mint a medence belsejében; a Peana-Magurai kristályos kőzetelőfordulás közelében Csűrűle és Magyarszilvás közt „mezőségi márgát“ találtam a KOCH térképén jelzett „intermedia márga helyén, melynek vastagsága kb. 20 m-re tehető, a medencében levő több száz m-rel szemben. Atyám a kristályos kőzet-előfordulásokat az Erdélyi Medencében tovább is nagy területen kinyomozta. — A Medencére vonatkozó felfogását legújabbán PÁVAI is odamódosította, hogy a neogén alatt közvetlenül kristályos kőzeteket tart feltételezendőnek. — Ezekkel teljesen megegyező eredményre jutottam egyébként az erdélyi eocén petrogenesisére vonatkozó tanulmányaim alapján magam is: e szerint Erdély ÉNy-i részének eocén szedimentációs tere nem volt összeköttetésben azzal a tengerrel, mely a Medence déli és keleti részén előforduló eocén-kőzeteket (Porcesed, Lövete) lerakta.

ADATOK A NAGYSZÁL KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIÁJÁHOZ.

— A 16—18. ábrával. —

Írta: KUBACSKA ANDRÁS.¹

1924 tavaszától több ízben felkerestem a Nagyszált és környékét. Vizsgálataimat a kosdi szénbányára is kiterjesztettem. Ebben a dolgozatomban a fent említett területre vonatkozó néhány megfigyelésemet közlöm.

Triász-dolomit.

A terület legrégibb képződménye. Egyetlen előfordulási helye a Szarvas-hegy D-i oldalán van. Itt a *dachsteini mészkőből* álló takaró alól három oldali törés mentén működő denudáció szabadította a felszínre. Egyes pontjain — így az előfordulás K-i oldalán — egészen átkristályosodott, *dolomit-márvány* szerű. Csiszolatán tisztán látszik, hogy ez az átkristályosodás másodlagosan, nyomás útján jött létre. Vegyi elemzése ENDRÉDY E.² szerint:

Ca CO ₂	60'60
Mg CO ₃	39'83
Oldhatatlan	0'13
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	<u>nyomok</u>
	100'56

Tehát, amint látjuk, egy kevésbé meszes, igen tiszta, majdnem *normál-dolomittal* van dolgunk.

Az utólagos átkristályosodást a területen végbement hatalmas rétegzavarok, levetődések alkalmával létrejött nyomásnak tulajdoníthatjuk.

Igen rosszul rétegzett. Rétegei nagyjából ÉK-nek dőlnek.

¹ Előzetes jelentését a szerző távollétében Dr. ZELLER TIBOR első titkár olvasta fel a Magyarhoni Földtani Társulat 1925 június 3-i szakülésén.

² A szükséges összes elemzést ENDRÉDY E. végezte a Tudomány Egyetem ásv.-kőzettani intézetében, kinek szívességéért itt is köszönetet mondok.

Dachsteini mészkő.

A dolomitra települt *dachsteini mészkőből* sikerült több pontról nagyobb, vékonyhájú, asszimmetrikus *Megalodus sp.* (közelebbről meghatározhatatlan) példányait gyűjtenem, melyek eddig innét — HAUER² kétes adataitól eltekintve — ismeretlenek voltak. VADÁSZ³ a *dolomitot* a *noricumba*, a *dachsteini mészkövet* a *rhätiai* emeletbe helyezi, bár a felsorolt rhätiai fauna inkább a *noricumra* jellemző.

Eocén-képződmények.

A most említett mezozoos alaphegységre közvetlenül eocén-rétegek rakódtak. Ezeknek a legalsó része *vörös és szürke agyagból* áll. A fúrási napló adatai szerint közbe még egy vékony, *dachsteini mészkő*-darabokból álló *konglomerát*-pad is települt, melyet azonban a jelenlegi bányaművelés sehol sem tár föl.

Az agyagokat először MAJER J.⁴ ismertette.⁵ Dolgozatához volna néhány megjegyzésem.

Az agyagok feküje mindenütt *dachsteini mészkő*, fedője *felső eocén szén és édesvízi-félsósvízi rétegek* (2-es, 3-as, 13-as vágat). Településüknek egymáshoz való viszonyát illetőleg a következőket tapasztaltam. A 2-es vágat végén a széntartalmú rétegek kiékelődnek és a fedő félsós-vízi agyagmárga alatt közvetlenül a vörös agyagot kapták meg körülbelül 6 m. vastagságban. Az agyag feküjében *dachsteini mészkőre* bukantak. Ugyanebben a vágatban a most említett hely előtt több ponton a szürke (nedves állapotban kékesszürke) agyagot tárták fel (l. 17. ábra). A 3-as vágatban a *félsósvízi agyagmárga* alatt édesvízi mészkövek közé zárt szénréteget találunk, mely alatt szürke agyag következik (l. 16. ábra). Ez a szürke agyag a vágatban tovább fokozatosan vörös agyagba megy át, amint az a nehéz viszonyok között megfigyelhető volt (a vágat ugyanis víz alatt áll). Úgy látszik, hogy a szürke agyag a vörös agyag fölé terjed és a rétegek dőlésére szög alatt haladó vágatban ezért látjuk a kettőt egymás folytatásában (l. 16. ábra); innét a fokozatos átmenet is. Ebben a vágatban egy kisebb vető is van, melynek mentén a szürke agyag teljesen plasztikussá sajtolódott.

² R. HAUER: Geol. Übersichtskarte d. österr.-ung. Mon. Jahrb. d. k. k. Geol. R. A. Evk. Vol. XVIII. p. 101.

³ VADÁSZ M. E.: A Duna balparti id. hegyrögök őslénytani és földt. vissz. Földt. Evkv. Vol. XVIII. p. 101.

⁵ MAJER J.: Felsőkréta *Dinosaurius* nyomok a koldi eocén széntelep feküjében. Földt. Közl. Vol. LI—LII. p. 66.

⁶ A fúrási napló „*terra rossa*“-ként említi.

A 13-as vágat egész hosszában egy az előbbihez hasonló vetődésben halad és csak átsajtolt szürke agyagot tartalmaz.

A vörös agyagban élesszélű *dachsteini mészkőtörmelék* van, melyen a víz munkájának nyoma sincs. SZÁDECZKY E. vizsgálatain kívül ez is bizonyítja ennek az anyagnak szárazföldi eredetét.⁵

MAJER⁵ az agyagok képződésének idejéről a felső krétát jelöli meg. A fent vázoltak alapján ebben kételkedem. Sztratigrafiai elhelyezkedésük folytán ezek inkább a felső eocén széncsoporthoz, mint a mezozoos (!) alaphegységhez csatlakoznak.

Ugyancsak MAJER⁵ a 3-as vágat szürke agyagából *Dinosauruskoprolitokat* ismertet. Hogy ezek az állítólagos koprolitok *Dinosauruskóktól* erednének, azt a most említettek már eleve kizárttá teszik. Koprolit-voltukat pedig kétséggé teszik a következők:

Az agyag — mint azt megállapíthattam — szákszámra tartalmaz 5 cm-től 50 cm-ig változó nagyságú, *szeszélyes alakú konkréciókat* (melyeknek konkréció-voltát MAJER⁵ is elismerte). Ezekben a konkréciókban, de az agyagban is nagy számmal találunk *markazit* és *pirit* kristályhalmazokat, gumókat és ereket. Csiszolt felületükön ugyanazok a növényi maradványok láthatók, mint a „koprolitok” csiszolt felületén. Ezen az alapon a kettőt egymástól megkülönböztetni nem lehet. Legtöbbjük gömbhéjas elválású s ha ezek mentén mintegy „lehámozzuk” őket, úgy alakjuk többszörösen megváltozik. *Koprolit-voltuk* ellen szól a kémiai elemzés is, mely ENDRÉDY szerint a következő:

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO
Agyag (grauer Ton)	40·73	1·58	32·46	5·80	—	0·06
Konkréció	35·22	1·18	30·02	4·92	—	0·04
Koprolit ⁶	15·70	nyom.	7·41	28·35	—	nyom.

Ezekből az elemzésekből a legszembeötlőbb egyrészt a foszforsav teljes hiánya, másrészt oly elemek aránytalanul nagy százalékszáma, mint amilyen a vas, a szilícium. A guanókban és a — részben koprolitként ismertetett — foszfátokban a foszforvegyületek mennyisége 10—90%-ig is emelkedhetik.⁷ A legelőre csapott szarvasmarha ürüléké-

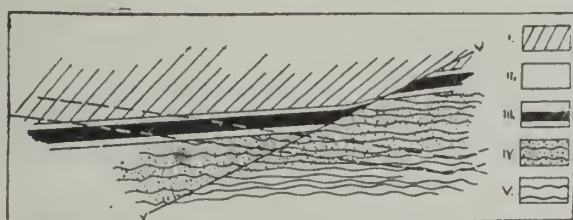
⁵ Szóbeli közlés.

⁶ A megelemezett darabot MAJER volt szíves rendelkezésemre bocsájtani.

⁷ J. SAMOJLOFF: Phosphorite. *Doelter*: Handbuch d. Mineralchemie. 1918. Vol. III., Pars. 1., pag. 352. — O. STUZER: Die wichtigsten Lagerstätten d. „Nicht-Erze”. 1911. Vol. I.

ben is 3—4% foszforsav van.¹⁰ Pedig a „koprolitok”-nak ennél jóval koncentráltabb mennyiségben kellene a foszforvegyületeket tartalmazniok.” Megemlíthetem még, hogy az agyagban levő mészkődarabok sem tartalmaznak foszforsavat! A konkrécio-koprolit sósavval pezseg, míg az agyag nem.*

Mindezeket összegezve: ha számbavesszük a „koprolitok” nagy számát, aránytalanul váltakozó méreteiket, a csiszolatok egyezését, az



16. ábra. 1. Molluszkás agyagmárga, 2. édesvízi mészkő, 3. szén, 4. szürke agyag, 5. vörös agyag. V—V = vető, — — — — — vágat.

A 3-as vágat szelvénye.

elemzések eredményét, a csontmaradványok abszolút hiányát és, azt a tényt, hogy eddig az eocén szárazföldi-mocsári gerinces faunából semmi olyan hatalmas állatot nem ismerünk, melynek ekkora koprolitjai lehetnek volna, — a konkrécio-koprolit-voltában kételkednünk kell. Annál is inkább állíthatom ezt, mert a konkrécio-koprolitok közül pusztán alak és nagyság szerint „koprolitokat” kiválogatni lehetetlenség: vagy mind

Mg O	Ca O	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	S	CO ₂	H ₂ O — 110°	H ₂ O + 110°	Összege
0.15	1.97	0.38	0.56	—	—	4.17	2.55	10.08	100.59
0.12	8.38	0.32	0.54	nyom.	—	5.53	2.59	11.10	99.96
—	10.41	0.34	0.45	—	14.16	—	6.14	17.89	100.85

„koprolit”, vagy egyik sem az. Azonkívül, ha fel is tesszük, hogy ilyen temérdek „koprolit” a „gazdaállatok” minden egyéb pozitív nyoma nélkül előfordulhat e rétegekben, akkor — az ál-koprolitok

¹⁰ ENDRÉDY elemzése.

* A konkrécio és a „koprolit” egyes alkatrészei között meglehetősen eltérés mutatkozik, ezt azonban megmagyarázza keletkezésük, minthogy ingoványos, mocsaras területek üledékében jöttek létre s így a chem.-ásványi összetételük nagyon is változó. A konkrécio-képződés sorozatos folyamatát jól megfigyelhetjük a 2-es vágat falában, ahol még az anyagközettel egybefolyó, kezdeti stádiumtól egészen a teljesen elváló, határozott felületekkel határolt példányokig az összes átmeneteket megtaláljuk. Természetes, hogy itt nem lehet teljesen azonos kémiai összetétel.

szükséges méreteire való tekintettel — legalább feltucat állatfaj jelenlétét kellene ezek alapján megállapítanunk.¹¹

Azt hiszem, hogy a jelen esetben gyengén meszes — *konkréció*s eocén (*palaeocén*, alsó és középső eocén) agyagokkal van dolgunk, melyeknek alsó része még napégette, karsztos, kopár mészkőterületen képződött (vörös agyag), felső részük pedig a süllődéssel karöltve járó eocén-tenger előnyomulását megelőző mocsarak, lápok üledéke (szürke agyag).

A következő rétegesoport a szén és az ezt kísérő üledékek.

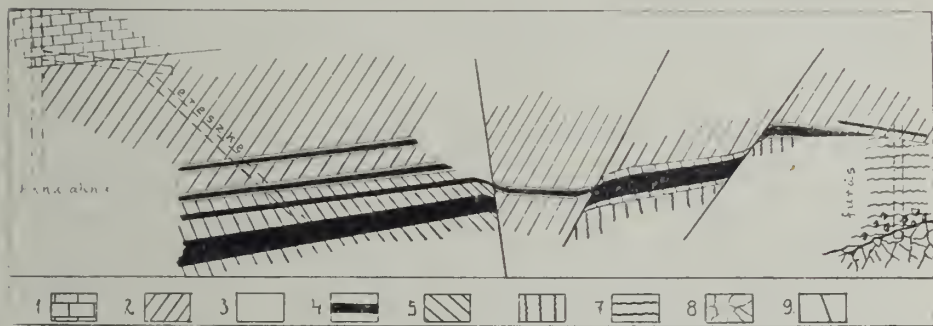
A fővágatban és az ennek folytatásául szolgáló 2-es vágatban a következő szelvényt látjuk (l. 17. ábra): legfelül *nummulinás-orthragminás mészkő* van, ez alatt közvetlenül *kéesszürke*, alsó részeiben meszes, felül agyagosabb *félsós vízi molluszkás agyagmárga*, alsó részében 20 cm-es barna, bitumenes palák közé zárt szénecikkal. Az agyagmárga vastagsága 22—30 m. Ez alatt ismét felül palával, alul édesvízi mészkővel határolt vékony széntelep következik. Ebben a mintegy 60 cm-es édesvízi mészkőben szintén van 20 cm tiszta szénréteg. Végül az átlag 80 cm vastag főszéntelepre bukkanunk, mely alatt újra édesvízi mészkőpadokat találunk (100—150 cm). Majd a már fentebb említett szürke és vörös agyagok s a *dachsteini mészkő* zárják be a feltárt rétegsort. Ezt a rétegsorozatot természetesen nem minden vágatban látjuk így. Egyik-másik réteg kiemelődik, elvékonyul vagy megvastagodik.

Az *édesvízi mészkő* sárgásbarna, olykor kéesszürke, telve növényi maradványokkal. Érdekes, hogy az egyéb helyekről ismeretes édesvízi faunának (*Bythinia*, *Planorbis*, *Vivipara* stb.) a legszorgosabb kutatás ellenére sem találtam nyomát. Ennek a mészkőnek a szénnel érintkező felületén sokszor vékony, bitumenes *félsós vízi palás-márgás rétegek* vannak. A következő fajokat gyűjtöttem belőle: *Faunus (Melanatria) vulcanicus* SCHLOTH. (i. gyak.), *F. (M.) nov. rar.*

¹¹ MAJERNAK egyik főérve még a „*koprolitok*“ „általános alakja, mely nyilvánvalóvá teszi eredetüket, amennyiben mint véletlen, konkréciók nem képződhettek, mert látszik rajtuk, hogy a térben és időben szabad létük volt...“ (id. munk. 70. old.). Megvizsgáltam az Egyet. Földt. Int. gyűjteményében lévő HANTKEN-KOCH-féle gazdag konkréció-gyűjteményt, s mondhatom, ott számtalan oly darab van (pl. tengeri eredetű homokból), melyek tökéletesen olyanok, mintha csak „a térben és időben szabad létük“ lett volna, azaz MAJER felfogása szerint, ha nem tévedek, az ürülék hullatás folyamatossága során támadt összetapadás látható rajtuk. Ez az érv, szerintem, minden kétséget kizárólag téves, amíg azonban MAJER esetleges részletesebb munkájában a „*koprolitok*“ fényképét nem közli, nincs értelme, hogy én kétségeimet a konkréciók ábráival is alátámasszam. A „*koprolitokat*“ MAJER szívessége folytán személyesen vizsgálhattam meg.

(i. gyak.), *F. (M.) auriculatus* SCHLOTII. (ritka), *Cerithium Vivarii* OPP. (i. gyak.), *C. sp.* (valamilyen meghatározhatatlan apró faj), *Natica Kosdensis nov. sp.* (i. gyak.), *Fusus sp.* (gyak.), hal-otolit (1 darab).

A faunában a fajok kicsiny számát az egyedek nagy száma pótolja. A *Faunusok* az egészen kicsiny, fiatal alakoktól a legnagyobb öreg példányokig képviselve vannak. Bordaszámuk tekintetében meglehetősen variálnak, amennyiben a bordák száma 7—14 között váltakozik. Nyomát találjuk ennek az irodalomban is, ahol a 7 bordával jellemzett eredeti fajt¹² a párizsi medencében talált 12 bordájú fajjal egybevonták.¹³ Számbeli gyarapodást vehetünk észre a kanyarulatokkal egy irányban haladó büttyökön, szalagokon is. Bár a bordaszám megkétszereződése



17. ábra. 1. Nummulinás mészkő, 2. molluskás agyagmárga, 3. pala, 4. szén, 5. édesvízi mészkő, 6. szürke agyag, 7. vörös agyag, 8. dachsteini mészkő, 9. vető.

A fővágat szelvénye. (A gyűrődés miatt a csapásirány állandóan változik és ezért kénytelen vagyok irányjelzés nélkül, sematikusan rajzolni meg a szelvényt.)

új faj felállítására jogosítana, mégis, mivel jóformán az összes átmenetek feltalálhatók anyagomban, helyesebbnek tartom — egyéb kisebb eltérések figyelembevételével — új változatként felemlíteni. Sajnos, a rossz megtartású példányok leírásra nem alkalmasak. Ugyan- csak rossz megtartásuk miatt a *Naticákat* sem ismertethetem részle- tesen. Leghasonlóbbak még a *N. Rossii* OPP.-höz,¹⁴ bár annál kisebbek és nincs oly mély köldökük. Kanyarulatszám 4. Növedékvonalai élesen kitűnnek, sűrűek, a bázis felé hátrahajolnak.

¹² A. BROGNIART: Vicentin... pag. 96. Tav. III. fig. 20.

¹³ F. BAYAN: Mollusques tertiaires. Études.... 1870. I. és 1873. II. — De van- nak 6, 8 stb. bordaszámmal ismertetett alakok is (HÉBERT; P. OPPENHEIM).

¹⁴ P. OPPENHEIM: Die Priabonaschichten u. i. Fauna. Palaeontographica. Vol. XLVII. Taf. III. fig. 10—10c.

A szénnel többen foglalkoztak,¹⁵ miért is csak a településéről és bányászatáról említek egyet-mást.

A bányászat mindenütt a főtelep kiaknázására irányul. Ezt a műveletet nemcsak a nagyszámú vetődés nehezíti, hanem a képződmények gyűrődöttsége is. Így a bányaműveléssel feltárt területen jól konstatálható egy nagyjából ÉK—DNy-i kis *antiklinális* két *szinklinálissal*. Az antiklinális DK-i oldala 30—35°-kal dől, ÉNy-i oldala 10—12° alatt lejt. DNy felé azonban mindinkább ellaposodik. Ezek az *apró gyűrődések* a Nagyszál idősebb, szilárdabb röge körül állandóan mozgásban levő fiatalabb rétegekben jönnek létre. A jelenlegi szénterületet D-ről — körülbelül az antiklinálissal egyirányú — hatalmas vető határolja (a szénrétegekből az oligocén-képződményekbe jutottak át). K-en körülbelül É—D irányú 12 m-es vető van, ettől Ny-ra 8 m-es. A széntelep a Nagyszál felé ÉK-nek kiékel (2-es vágat vége), ÉNy-i irányban azonban tovább folytatódik a művelés alatt levő területen. A medencék felé a szén vastagodik, a kísérő édesvízi rétegek elvékonyulnak.

A szénterület kipuhatolására két ízben is furattak. 1894—95-ben először,¹⁶ 1908—10 között másodszor. Ezen utóbbiak közül az I. sz. fúrás 800 m-re van az aknától D felé; a II. sz. fúrás a Vác—Kosd-i úttól kissé jobbra (a falu előtti lösz-domb lábánál); a III. sz. fúrás (új I. jelzésű) a Kosd—Keszeg-i útvonalon, Kosd utolsó házaitól 2,5 km-re. Mind a három fúrást az oligocénben befejezték. A szén itt már több száz méterre vetődött le.

A bánya vízveszélyes szintje (alig 60 cm évi ingadozás mellett) 112 m mélyen van az akna szájától. Az Anna-akna nyílása 229,55 tengerszínfeletti magasságban van. 1907 május havában a bányaműveléssel kapcsolatban megütött *triász mészkő* repedéséből kizúduló víz 24 óra alatt elöntötte a bányát a vízveszélyes szintig, mely rész a mai napig víz alatt áll. Jelenleg már szintén 10—12 m-re dolgoznak e szint alatt, azonban eddig nagyobb mennyiségű vizet még nem kaptak.

A jelenlegi termelés átlag napi 10 tonna, melyet 4 km-es drótkötél-pályán szállítanak a váci vasúti állomásra.

A *molluszkás agyagmárgával* és faunájával VADÁSZ⁴ részletesen foglalkozik s a fauna alapján keletkezésének idejét a középső eocén és

¹⁵ KALECSINSZKY S.: A magyar korona országainak ásványászata. M. K. Földtani Int. kiadv. 1901. pag. 152. — GRITNER A.: Szénelemzések. 1906. Kazán- és gépujság kiad. — KALECSINSZKY S.: Közlemények a Földt. Int. chemiai laboratóriumából. Földt. Int. Évi Jel. 1907. pag. 263. — VADÁSZ E.: ² pag. 151. — PAPP K.: A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete. 1915. pag. 676, 920.

¹⁶ T. ROTH L.: A Vác melletti Kosd községnél átfúrt eocén-korú széntelep. Földt. Közl. Vol. XXXI. pag. 162.

felső eocén határára teszi (rocai-pusztafornai csoport). Azt hiszem, hogy ezt a réteget, valamint a szenet, édesvízi mészkövet és a felsősvízi palákat is jelenleg bátran a felső eocénba sorozhatjuk. Ha idők multával a dunántúli szénképződmények kor-beosztása esetleg meg is változnék, úgy ennek a Duna-balparti előfordulásnak kora is lejjebb tolódna, de annyi bizonyos, hogy az eddig ismert eocén előfordulások közül mindig a legfiatalabb marad (fiatalabb a fornai és moóri képződményeknél is). A kosdi faunában fellépő régebbi alakok mellett található számos fiatalabb (graneonai) és új alak annak, a középhegység eddig ismeretes faunáitól merőben eltérő jelleget kölcsönöz.

Ugyanesak a felső eocénba tartozik a felsősvízi rétegre települt *nummulinás-ortophragminás mészkő* is. A következő fauna került ki belőle: *Nummulina incrassata* DE LA HARPE., *N. Fabianii* PREVER., *N. Charanessi* DE LA HARPE.,¹⁷ *Ortophragminák*, *Operculinák*, *Pecten corneus* GOLDF., *Pecten Thorenti* D'ARCH., *Spondylus* sp., *Ostrea* (*Gryphaea*) *Brogniarti* BRONN., *O. gigantea* SOL., *Echinodermata*, *Lamna* sp., *Otodus* sp. A komplexus felső része *lithothamniumos* padokból áll, igen gyér *ortophragmina-nummulina* faunával. HOJNOS REZSŐ a következő *lithoth.*-fajokat határozta meg: *Lithophyllum lichenoides* ELLIS., *L. incrustans* PHIL., *Amphiroa verrucosa* KÜTZ.

Ezeket a *lithothamniumos* rétegeket főként a Nagyszál „*Padimentum*”¹⁸ nevű kőfejtőjében látjuk szép feltárásban. Itt tapasztaltam, hogy a *lith.*-padok a fedő felé elmárgásodnak, sőt puha márgapadokat zárnak közre (ugyanazzal a faunával, mint a mészkő). A romhányi Dél-hegyen VADÁSZ ELEMÉR¹ a *nummulit mészkő* és *hárshegyi homokkő* között talált hasonló márgákat. Szerinte a romhányi márga, valamint a HOFMANN által leírt solymári, nagykovácsi stb. márgák a *nummulit-mészkő* elmárgásodott fáciesei. Ezt én a fentiek alapján még inkább megerősíthetem s ideszámítom a budakeszi márgákat is. A mészkő elterjedése nagyobb, mint az eddigi térképek jelzik. Így megvan az 527 □-on is.

A következő, korban fiatalabb képződmény az

Oligocén hárshegyi homokkő és kiscelli agyag.

A hárshegyi homokkő az idősebb képződményeken, a bérc tetején foglal helyet, míg a kiscelli agyag a vetőktől lesüllyesztett mélyedésekben van meg. A kettő egymáshoz való viszonyát területemen nem tisztázhattam. Ha az irodalomban az e kérdésre vonatkozó adatokat át-

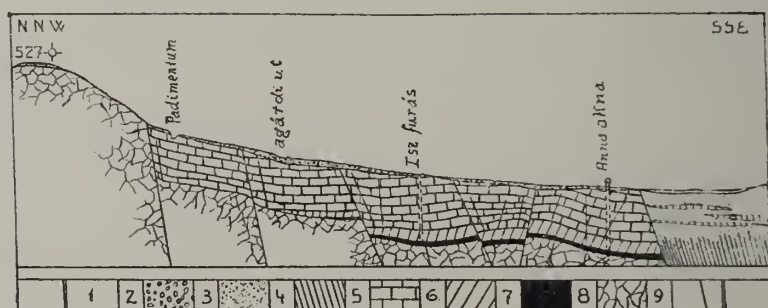
¹⁷ Az általam gyűjtött *num.*-kat ROZLOZSNIK PÁL főgeológus úr, ismert nummulinológus volt szíves meghatározni. Legyen szabad néki ez úton is őszinte hálámat kifejeznem.

¹⁸ SCHAFARZIK F.: Magyarország kőbányái. Budapest, 1904. pag. 183—84.

tekintjük, úgy legvalószínűbbnek látszik az a különben tényekkel is igazolható felfogás, hogy a kiscelli agyag a hárshegyi homokkő fölé települt.

A hárshegyi homokkő tárgyalásánál VADÁSZ¹ megemlíti, hogy alsó része vékonyan pados, telve növényi lenyomatokkal. A kőbánya jó feltárásában ez a réteg látható is, azonban csak a feltárt rétegek felső kétharmadában.

Törmeléke ott is fedi a feltalajt, ahol a szálban álló kőzet más (pl. *nummulit-mészkő*). Így lehetséges azután, hogy VADÁSZ¹ (bár a szövegben 4-5 m törmelék után *nummulit-mészkövet* jelez) szelvényében vastag takaróként tünteti fel ott is, ahonnet már az erózió teljesen eltakarította.¹⁹ Szelvényét felvételeim után némi módosítással közlöm (l. 18. ábra.)



18. ábra. 1. lösz, 2. diluviális-alluviális törmelékes agyag, 3. f. oligocén homok, 4. oligocén agyag, 5. nummulinás mészkő, 6. molluszkás agyagmárga, 7. szénecsoport, 8. dachsteini mészkő, 9. vetők.

Szelvény a Nagyszálon és az Anna-aknán át.

Említésre méltó, hogy a Nagyszálról már BEUDANT²⁰ is közöl egy metszetet.

A kiscelli agyagra fiatalabb oligocén homok és agyag települt.

Felső oligocén- (chattien-) rétegek.

Belőlük STACHE²¹ említ felső oligocénre jellemző faunát, melynek ellenére az alsó mediterránba (horni rétegek) helyezi őket. Ez a hibás adat azután az irodalomba is bekerült és a térképeken is kifejezésre jutott. Ezekből a rétegekből az általam gyűjtött fauna a következő: *Murex sp.*

¹⁹ A szelvényben sajtóhiba, hogy a felsősvízi rétegek a *szén alá* vannak rajzolva és hogy a vetők csak a dachsteini mészkövön mennek át.

²⁰ F. S. BEUDANT: Voyage min. et geol. en Hongrie. Paris, 1818. Atlas. III. fig. 8. *Szöveg*: Vol. I. pag. 246, 522, 536, 541.

²¹ G. STACHE: Die geol. Verh. d. Ung. v. Waitzen in Ungarn. Jahrb. d. k. k. Geol. R. A. Vol. XVI. pag. 277.

Melongena sp., *Voluta* sp., *Natica* sp., *Fasciollaria* sp., *Typanotomus margaritaceus* BROCC., *Potamides* (*Pyrenella*) *plicatus* BRUST., *Turritella Geinitzi* SPEYER., *Turritella* sp., *Calyptraea* sp., *Deutalium* sp., *Pholadomia Puschi* GOLDF., *Corbula Basteroti* HOERN., *Corbula* sp., *Tellina Nysti* DESH., *Tellina* sp., *Meretrix incrassata* SOW., *Meretrix* sp., *Cyrena* sp., *Cyprina* sp., *Isocardia cyprinoides* A. BRAUN., *Cardium* (*Laevicardium*) *cingulatum* GOLDF., *C. Heeri* MAY.-EYM., *Cardium* sp., *Nucula* sp., *Arca* sp., *Modiola* sp., *Pectunculus obovatus* LAM., *Pectunculus* sp. (fiatal példány), *Mytilus* sp., *Pecten arcuatus* BR., *Pecten* sp., *Panopaea Heberti* BOSQU., *Panopaea* sp., *Lucinia* sp., *Anomia* sp., *Ostrea callifera* LAM., *O. fimbriata* GRAT., *O. cyathula* LAM., *O. digitalina* DUB., *Teredo* sp., *Bryozoa*, *Vermes*, *halfog* és növényi maradványok.

A *P. arcuatus* hazánkból tudtommal egyedül HOLLÓS²² említi. Az én példányaim (60 darab) teljesen egyeznek a SACCO²³ munkájában ábrázoltakkal és leírásukkal (a rossz fényképek alapján az enyéim varietásai meg nem határozhatók). A Cselöte-parti homokbánya egy meszesebb, keményebb padja majdnem tisztán ennek a fajnak a teknőiből áll. Előfordul azonban másutt is.

A *C. Basteroti*-példányaim (16 darab) a legaprólékosabb részleteikben is tökéletesen megegyeznek DOLLFUS²⁴ szép ábráival és élesen eltérnek a többi (ugyanott ábrázolt) *Corbula*-fajoktól. Példányaim legszebbjei a Degré-villa mögötti szőlőkből valók. A *C. Heeri* jól egyezik a WOLFF²⁵ által ismertettekkel. Négy darab van birtokomban. Teljesen ép héjúak. Feltűnő még a *Bryozoák* rendkívüli gyakorisága is.

Az itt közölt fauna határozottan a felső oligocénre utal. Hogy most már meddig terjed a felső oligocén és hol kezdődnek és miként kapcsolódnak hozzá az idősebb oligocén-rétegek, azt megállapítani igen bajos. Annyi bizonyos, hogy a fúrási próbákból ismertetett kiscelli agyag csak legalsóbb részében az. Felső része agyagközbetelepüléseket tartalmazó fiatalabb oligocén homok. A fiatalabb agyag iszapolási maradványa sok homok és roppant kevés, legtöbbször erősen koptatott *foraminifera*.²⁶ A már említett II. sz. fúrás még 171 m-ben is ezekben

²² HOLLÓS A.: A csörögi andezit-telérek földtani viszonyai. Földt. Közl. Vol. XLVII. pag. 209.

²³ BELLARDI-SACCO: I moll. dei terreni terz. del Piemonte e della Liguria. Vol. XXIV. pag. 65—66. Tav. XXI. fig. 24.

²⁴ DOLLFUS-DAUZENBERG: Conchyologie du Miozene.... Mém. de la Soc. Geol. de France. 1903. Vol. XXVIII. Tav. XI. fig. 28—36. pag. 79.

²⁵ W. WOLFF: Die Fauna der südbayerischen Oligocänmolasse. Palaeontographica. Vol. XLIII. Taf. XXII. fig. 2, 8.

²⁶ KOCH-féle eredeti fúráspróbák. (Egyetemi Földtani Int. tulajd.).

a rétegekben járt. Vácon a fegyházi kút fúrásakor 82 m-ig hatoltak le ugyancsak ezekben a rétegekben.

Felső oligocén-üledékek a következő helyeken bukkannak a felszínre: Váralja—Kőhíd, téglaházai, papréti, Degré-villai, bácskahegyi és Törökhegyi mély utak és árkok, ahol a pleisztocén-kavics alól, vagy a lösz alól bukkannak ki. Kisebb-nagyobb területen a felszínen vannak: egyházmegyei, cselőtei, törökhegyi szőlők, a 250 \odot Kosd falu fölött, Tamás-hegy, Szendehelynél és az agárdi erdőkben.

Az oligocén fölött a terület Ny-i részén megvannak a

Miocén-(mediterrán-)képződmények

is. Az I. mediterrán alsó része, az *anomiás-homok* a Só-hegy—Nagyszáli mélyárok Nagyszál felőli oldalában van meg *Ostrea sp.*, cserepekkel és számtalan *Anomia ephippium var. costata* BROCC. héjával. A Vác—Szendehelyi országút mentén, a Diós-hegyi bevágásban van feltárva a következő réteg, a *Pecten praescabriusculus*-os *meszes, kavicsos homok*. A *P. praescabriusculus* FONT. teknőin kívül *Ostrea digitalina* DUB. és *Anomia sp.* kerültek még ki belőle, valamint sok *Bryozoa* is.

Eme képződmény fölött vékony, kövületnélküli *schlier*-szerű réteg van, erre pedig *andezittufa* és *breccia* települt. Az utóbbi széntelepét is tartalmaz, melyet a lapomon kívül eső Verőce—szendehelyi-út mentén egyideig bányásztak is. Ezeket a tufákat és brecciókat egyéb világosabb sztratifrafiájú lelőhelyek²⁷ analógiájára én is a II. mediterrán közepére teszem. I.—II. mediterrán-homokból és kavicsból áll a Só-hegy is, valamint a Herman-hegy is.

Pleisztocén.

A Duna partján az oligocénre *pleisztocén-kavics* települ, melyből számtalan apró forrás szivárog. Egy *Unio sp. ind.* töredékeit találtam benne mindössze.

E kavicsok fölött, valamint beljebb a területen a felső oligocén-rétegek fölött *löss* települ. Az itteni löszökkel újabban MURÁNYI J.²⁸

²⁷ Ez tűnik ki már NOSZKY és SCHAFARZIK munkáinak egybevetésénél is, midőn NOSZKY megállapítja, hogy a rákosszentmihályi Sashalom kavicsai a grundí kavicsoknak felelnek meg és a tufa feküjét képezik, míg SCHAFARZIK szerint ezek a tufák viszont a lajta mészkőnek képezik a feküjét. HORUSUTZKY H., KOCH A., HALAVÁTS, GAÁL a II. mediterránra jellemző kövületeket gyűjtenek benne. — MAJER I.: A borsónyi hegység északi részének üledékes képz. Földt. Közl. Vol. XLV. pag. 18. — HORUSUTZKY F.: Geol. tanulm. Megyoród környékéről. Doktori értek. Egyetemi levéltár Budapest.

²⁸ MURÁNYI J.: A váci lösz képződm. rétegt. visz. Barlangkutatás. Vol. X—XIII. pag. 17.

foglalkozott. Tudomásom szerint ez lenne az első adat hazánkból, miszerint fauna alapján igazolódna be a klíma változása a lösz-hullás alatt. Kizártnak tartom azonban, hogy a beállott változás eljegesedéssel lett volna kapcsolatos. A vörös-barnás agyagos rétegek egykori erdőtalajok maradványai. Kötelességemnek tartom azonban megjegyezni, hogy magam — bár több napon át a legnagyobb gondal. lelőhelyenként és magasságonként gyűjtöttem a lösz faunáját — anyagomban MURÁNYI által meghatározott fajokat, valamint az általa elkülönített csoportokat felismerni nem tudtam. A kérdés megérdemelné, hogy pleisztocén-holocén mollusci specialistáink foglalkozzanak vele.

Holocén.

A holocén-korú üledékek közül felemlíthető a Váralján előforduló *mészufa*²⁹ és a Nagyszál barlangjainak tetemes mennyiségű *denevérguanója*.

*

A Nagyszálon a vetődések és repedések mentén a *dolomit*, *dachsteini mészkő* és a *hárshgyi homokkő* sok helyen hévforrásokra visszavezethető változásokat mutat. A repedések és üregek mangános limonithaematit-erekkel vannak kitöltve. Elemzésük alkalmával kitűnt, hogy 6.11% SiO₂, 75.96% Fe₂O₃ + MnO, 15.51% H₂O van bennük. Hasonlókat először SCHRÉTER³⁰ ismertetett. A mészkő és dolomit üregeiben apró baritkristályok vannak.

Ezekén kívül nagymérvű elkovásodások is tapasztalhatók az említett kőzetekben.³¹

*

Végül köszönetem fejezem ki PAPP KÁROLY dr. egy. ny. r. tanár úrnak mindenkori szíves támogatásáért, úgyszintén MAURITZ BÉLA dr. egy. ny. r. tanár úrnak, ki ezenkívül megengedte, hogy a szükséges elemzéseket kémiai laboratóriumában ENDRÉDY barátom elvégezhesse. A bányában folytatott vizsgálataimnak engedélyét MAJER I. dr. közbenjárásának köszönöm, valamint köszönettel tartozom RÓTT bányamérnök úrnak is.

Készült az Egyetemi Földtani Intézetben, 1925-ben.

²⁹ A. BOROS: Neuere Daten zum recen ten und fossilien Vorkommen des *Didymodon topheus* in Mittelungarn. Magyar Botanikai Lapok. XX. pag. 71—72. — A. BOROS: Two Fossil Species Of Mosses From The Diluvial Lime Of Hungary. The Bryologist. Vol. XXVIII. pag. 29.

³⁰ SCHRÉTER Z.: Harmadkori és pleist. hévforrások tevékenységének nyomai.... Földt. Évk. Vol. XIX. pag. 213—14.

³¹ JÜGÖVICS is említ hévforrás-nyomokat a Középhegység Duna-balparti részéből, Csövérről. Annales Mus. Nat. Hungarici. X. pag. 595.

NÉHÁNY RITKÁBB ÁSVÁNY ÚJABB ELŐFORDULÁSA MAGYARORSZÁGON.

— A 19—21. ábrával. —

Írta: KOCH SÁNDOR DR.*

Az alábbiakban néhány magyarországi lelőhelyre nézve újabb előfordulású ásványt ismertetek. Vizsgálataim anyagát dr. FÜLÖPP BÉLA udvari tanácsos úr volt szíves magán ásványgyűjteményéből rendelkezésemre bocsátani s ezért neki e helyen is hálás köszönetemet fejezem ki.

1. Termés-antimon Pernekről.

A megvizsgált példányon a gneiszen finom szemcsés ereket alkotó sötétszürke antimonit mellett egy világos ónfehér, kitűnően hasadó fém szemecskéi s kisebb szabálytalan alakú foltjai tűntek szemembe. Az ásvány szemecskéi forrasztócső előtt gömbbé olvadnak, huzamosabb hevítésre meggyulladnak s a szénre fehér verődék rakódik égésük termékeként. Királyvízben oldva az antimon reakcióit adja. Csekély anyaggal megejtett kvalitatív kémiai vizsgálat során egyedül vasnak nyomait tudtam benne kimutatni. Ásványunk tehát termés-antimon s mint ilyen, újabb tagja az érdekes perneki ásványtársaságnak.

Tekintve, hogy hazánkból a termés-antimont egészen bizonyosan csak Kapnikbányáról és Oláhláposbányáról ismerjük, Pernek a harmadik lelhelye nálunk ez ásványnak.

2. Zeolithek Sztanizsáról.

Sztanizsáról eddig két zeolithot ismertünk, a desmint és a laumontitot, mindkettőt PRIMICS találta és írta le.¹ Kettőjükhez most a *chabasit* és *apophyllit* járul s velük a sztanizsai bányák zeolithjainak száma négyre növekedik.

Az *apophyllit*nél idősebb *chabasit* tejfehér, áttetsző kristályai közvetlenül a *pyrit*-szemcséket tartalmazó közeten ülnék. Az egy centiméter élhosszat is elérő kristályok a következő három forma kombinációi:

$$R \{10\bar{1}1\}, e \{01\bar{1}2\}, s \{02\bar{2}1\}.$$

A kockaszerű kristályok uralkodó formája az *R*, lapjai üveg-fényűek s a kombináció-élek irányában gyengén rostozottak. Az *e* keskeny sávocskaí, valamint az *s* kicsiny, trapézalakú lapjai kifogástalan fényességűek. A kristályok legnagyobb része penetrációs iker,

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925. évi okt 7-i szakülésén.

¹ PRIMICS Gy.: Ásv. földt. jegyz. Erdélyből. Orv. term.-tud. ért. 1891. 129. o.

megjelenési formájuk megegyezik a HEDDLE² által leírt s lerajzolt Lindale-ből származó chabasit-kristályokéval. Kristályaink között néhány *R* szerinti juxtapoziciós iker is előfordul.

A *chabasit*-kristályokon ülnek az *apophyllit* rózsaszínű, teljesen átlátszó, 1 cm hosszát s közel ennyi szélességet is elérő igen egyszerű kombinációi, melyeken az alábbi három forma szerepel:

$$c \parallel 001', a \parallel 100', p \parallel 111'.$$

Uralkodó a *p*, a kristályok habitusa piramisos. A jól fejlett *p* lapok fényesek, kissé görbültek, az *a* rhombusalakú lapjai ugyancsak jól tükrözőek, rajtuk a lap alakjával megegyező formájú, de görbült körvonalú növekedési idomok láthatók. A *c* parányi négyzet, illetve téglalapalakú lapocskáin ugyancsak tompa kúpra emlékeztető formájú növekedési idomok észlelhetők.

A kristályok úgy színben, mint formában a szépségeiről híres andreasbergi előfordulásra emlékeztetnek. A fentiekben ismertetett új előfordulás egy szép példánya FÜLÖPP dr. úr ajándékaként a Nemzeti Múzeum ásványtárába került.

A *chabasitra* vonatkozó mért és számított szögértékek a következők:

	Mért	Számított
$R:R' (10\bar{1}1):(1101)$	$85^{\circ}06'$	$85^{\circ}14'$
$R:c (10\bar{1}1):(01\bar{1}2)$	$42^{\circ}32'$	$42^{\circ}37'$
$R:s (10\bar{1}1):(02\bar{2}1)$	$53^{\circ}29'$	$53^{\circ}32'56''$
$c:s (01\bar{1}2):(02\bar{2}1)$	$36^{\circ}09'$	$36^{\circ}10'$

3. Pyrrhotin, siderit és arsenopyrit Kisbányáról.

A szatmármegyei Kisbányáról már régebben ismeretesek voltak *pyrit*- és *markasit*-képezte pseudomorphosák *pyrrhotin* után, belőlük a Nemzeti Múzeum gyűjteményében is van néhány jobb darab. Ezek a hatszögletű, vékonyabb-vastagabb táblás pseudomorphosák fekete sphaleriten ülnek, míg őket erősen gömbölyödött *siderit*-kristályok s egy rozdsaszínű, finom szálakból alkotott, meglehetősen tömött anyag burkolja be. Utóbbi mikroszkop alatt hajszálvékony plumosit-szálak szövvényének bizonyult, melyekre, fonálra fűzött korallhoz hasonlóan, hengerded *sphärosiderit*-részekké telepedtek.

A legújabb időben előkerült a pseudomorphosák után maga a *pyrrhotin* is, mégpedig váratlanul szép darabokban. A FÜLÖPP-gyűjtemény e lelhelyről származó legnagyobb *pyrrhotin*-kristályának széles-

² Min. Scotland. 1901. 2. k. Taf. 82. Fig. 8.

ségét 45 mm-nek, magasságát közel 5 mm-nek mértem. Egy kis fényes lapokkal határolt kristálykán a következő két formát állapítottam meg mérés segélyével:

$$c \{0001\} \quad v \{11\bar{2}2\}.$$

A vékonytáblás kristályok jól fejlett c lapja kissé görbült, rajta a metsződési élekkel parallel futó gyenge rostozottság s némelyiken orientált továbbnövés észlelhető. A v piramis keskeny csíkcokskáik élénken csillogó, fényes lapok. A kristályok fekete sphaleritre telepedett vaskos *pyrrhotin*en fennőttek s a c tengely szerint parallel összenőve, 5—7 cm magas, hatszögletű oszlopokat alkotnak. A szép és nagyobb kristályokban meglehetősen ritka *pyrrhotin*nek c lelhelyről kikerült példányai a Morro-Velho-i híres *pyrrhotin*-előfordulás példányaival is vetekszenek szépség dolgában.

A *pyrrhotin*-kristályokon nagy számmal ülnék világosabb-sötétebb barnás, 2—3 mm nagyságú, skalenoideres típusú *siderit*-kristálykák. A *siderit* kristályain a skalenoideres formák nem a leggyakrabban szoktak fellépni, olyan kristályok meg, melyeken skalenoiderek az uralkodó formák, meglehetősen ritkák s hazánkból eddig nem is ismeretesek. SCHALLER³ írt le Frostburg-ból (Maryland) származó, átlag 1 mm nagyságú *siderit*-kristályokat, melyeket nagyjából a mi kristályainkon is szereplő formák építenek fel, ugyancsak ő észlelte először ez ásvány kristályain a nálunk domináló formaként szereplő $y \{32\bar{5}1\}$ skalenoidert is.

Kristályainkat az alábbi hat forma építi fel:

	Bravais	Miller
c	$\{0001\}$	$\{111\}$
d	$\{11\bar{2}0\}$	$\{10\bar{1}\}$
p	$\{10\bar{1}1\}$	$\{100\}$
ϕ	$\{05\bar{5}1\}$	$\{223\}$
r	$\{21\bar{3}1\}$	$\{201\}$
y	$\{32\bar{5}1\}$	$\{302\}$

Uralkodó a két skalenoider, közülük a kristályok egyrészén az egyik, másrészén a másik van jobban kifejlődve, de akadnak kristályok, melyeken az y nem is szerepel.

Az egyes formák lapjairól a következőket mondhatom. A kristályok legnagyobb részén nagy lapokkal fejlett c felülete mindig

³ SCHALLER: Siderite and Baryte from Maryland. Amer. Journ. of Science 1906. Vol. 21, p. 366.

homályos, mérésre nem alkalmas. Az egyes kristályon szintén jól fejlett, másokon csak keskeny sávként fellépő a prizma lapjai fényesek. illetve néha a skalenöeder metsződési éleivel parallel rostozottak. Minden kristályon fényes, jól tükröző lapok a p alaprhomboeder kicsiny háromszögei, míg ϕ negatív rhomboeder homályos, görbült lapokkal szerepel a kombinációkon. Az uralkodó skalenöederek közül a r -nek lapjai kissé homályosak, míg az g lapjai fényesebbek, eléggé jól tükrözőek (19. ábra).

A kristályok részben csak egyik, részben mindkét végükön fejlettek s köpcösek, ha a c lap erősebben, míg nyulánkak, ha gyengébben van rajtuk kifejlődve.

Utolsónak a lelőhelyről az innen még szintén ismeretlen arsenopyritet ismertetem. Kristályai markasit társaságában fordulnak elő s náluk fiatalabb képződésű quarz-kristályokból álló réteg vonja őket részben be. Ezen, valamint magukon az arsenopyrit-kristályokon világosbarna, 1—2 mm nagyságú, e lelhelyre jellemző skalenöederes típusú, görbült lapú siderit-kristálykák ülnek.

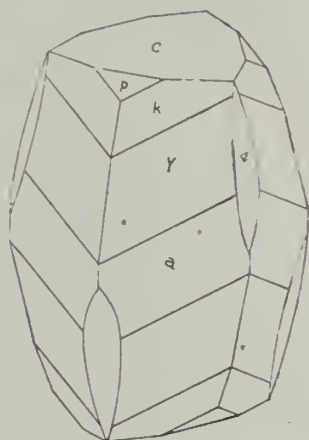
Az arsenopyrit-kristályokat háromforma építi fel:

$$c\{001\}, m\{110\}, e\{101\}.$$

A két első forma lapjai erősen fejlettek, görbültek, a c lap felülete zöld és vörös színekben irizál. Csak néhány kristályon lép fel kicsiny, fényes háromszög alakjában az e forma. A körülbelül 3—5 mm nagyságú kristályok egymással az a tengely szerint parallel összenőttek.

A sideritre vonatkozó mért és számított (SCHALLER) szögértékek a következők:

	Mért	Számított
$p:v$ $(10\bar{1}1):(21\bar{3}1)$	$29^{\circ}17'$	$29^{\circ}13'$
$v:y$ $(21\bar{3}1):(32\bar{5}1)$	$8^{\circ}56'$	$9^{\circ}05'25''$
$v:v'$ $(21\bar{3}1):(\bar{2}3\bar{1}1)$	$74^{\circ}51'$	$74^{\circ}57'04''$
$v:v''$ $(21\bar{3}1):(3\bar{1}2\bar{1})$	$35^{\circ}29'$	$35^{\circ}26'20''$
$y:y'$ $(32\bar{5}1):(\bar{3}5\bar{2}1)$	$70^{\circ}51'30''$	$70^{\circ}50'$
$y:y''$ $(32\bar{5}1):(\bar{5}2\bar{3}1)$	$45^{\circ}24'$	$45^{\circ}27'20''$
$\phi:p$ $(05\bar{5}1):(10\bar{1}1)$	$60^{\circ}13'$	$60^{\circ}54'16''$
$\phi:y$ $(05\bar{5}1):(32\bar{5}1)$	$36^{\circ}09'$	$35^{\circ}41'40''$



19. ábra.

A két utolsó mért érték a Φ lapjainak erősen görbült volta miatt mutat a számított értékektől nagyobb eltérést.

4. Pyrostitilpnit és pyrargyrit Borpatakról.

A Nagybánya melletti Borpatakról származó, egy sejtesquarz-darab üregeiben, irizáló pyrit-kristálykák társaságában a pyrargyrit-nek és a pyrostitilpnitnek kicsiny kristálydruzái ülnek. A pyrargyrit ismert ásványa a szomszéd Nagybányának, ellenben a pyrostitilpnitet hazánkból bizonyosan csak Felsőbányáról⁴ ismerjük, míg a BECKE által Selmecről⁵ leírt darab lelhelye nem egészen bizonyos.

Példányunkon a pyrargyrit sötétvörös, erősfényű, 1—2 mm hosszú s druzákká összenőtt kristálykáit mindössze két forma lapjai építik fel, úgymint:

$$a \quad \bar{1}120\bar{1} \qquad d \quad \bar{1}0112\bar{1}.$$

Az uralkodó prizmalapok a rhomboeder metsződési élével parallel futó gyenge rostozottságot mutatnak, a rhomboeder lapocskái kifogástalan fényességűek. A kristálykák csak egyik végükön fejlettek s egymással druzákká nőttek össze.

A másik ásvány vékony lemezkéi, nyílt üvegsőben hevítve, fehér antimontrioxid sublimatiót adnak, a maradékot salétromsavban oldva s sósavval kémelve Ag Cl-ből álló fehér csapadékot kaptam. Az ásvány tehát pyrostitilpnit. Vékony, *b* szerint táblás, 1—2 mm hosszú kristálykáin a következő formák lépnek fel:

$$\begin{array}{ll} a \quad \bar{1}100\bar{1} & d \quad \bar{1}101\bar{1} \\ b \quad \bar{1}010\bar{1} & D \quad \bar{1}\bar{1}01\bar{1} \end{array}$$

Az uralkodó *b* lapok a doma-lapok irányában rostozottak: a kristálykák gyakran parallel összenőttek a *b* lap szerint; az *a* lapjai keskeny, fényes sávok, a doma-lapok homályosak, meghatározásuk az általuk bezárt szög mikroszkop alatti megmérésével történt.

Mért	Számított
$d:D \quad (101):(101) = 53^\circ 30'$	$(15 \text{ mérés középéredménye}) \quad 53^\circ 21'$

A kristálykák a többszörös összenövés folytán egyes helyeken vastagabbak, színük itt jácintvörös. a vékonyabb lemezkék narancsvörös színben áttetszők. Egyes kristálykák terminalis végei ellenkező

⁴ KRENNER: Felsőbányai ezüstérc. Term.-tud. K. 1877, 200. o.

⁵ Becke: Rittingerit u. Feuerblende v. Schemnitz. Tscherm. Min. Mitt. 1880. 2. Bd., p. 94.

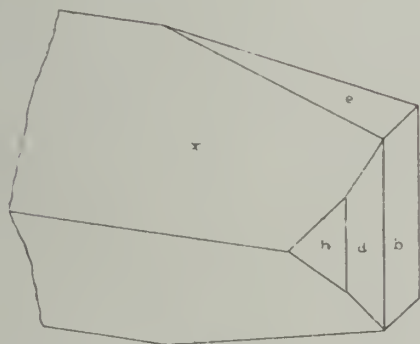
irányba görbülő lemezekre vállanak szét, másnál az alap vékony s többszörösen hajlott, míg a kristály közepe, a többszöri ránövés folytán, háromszor-négyszerre vastagabb. A kristálykák egymással szabálytalan kristályhalmazokká nőttek össze.

Borpaták tehát hazánkban második bizonyos lelhelye ennek a ritka ásványnak.

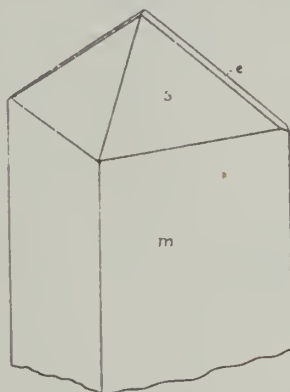
5. Brochantit és libethenit Vaskőről.

Vaskőről a brochantit már ismert ásvány, vékony, tűszerű kristályait Löw találta egy, a Reichenstein-bányából származó, hämatit-darabon.⁶

Példánymkon a zömök, szép méregzöld, 4—5 mm hosszát és szélességet is elérő, *b* tengely szerint megnyúlt kristályok pyrit utáni



20. ábra.



21. ábra.

limonit pseudomorphosákon ülnek apró, erősen csillogó, vöröses vas-quartz-kristálykák társaságában.

A kristályokon a következő öt formát állapítottam meg:

$$\begin{array}{ll} b & \{010\} \\ h & \{110\} \\ x & \{201\} \\ d & \{120\} \\ e & \{012\} \end{array}$$

Uralkodó a görbült, homályos lapú *x*, a kristály habitusát *e* forma lapjai szabják meg; jól fejlettek a prizmazóna fényes, gyengén rostozott, valamint az *e* kissé görbült s homályos lapjai is (20. ábra).

⁶ Löw: Néhány ritkább ásvány a krassószörénymegyei Vaskő-bányából. Földt. Közl. 1911. 41. k. 746. o.

⁷ SCHRAUF: Miner. Beobachtungen V. Sitzungsber. d. Wiener Ak. LXVII Bd. I. Abt., p. 275, illetve 364. Ábrája u. o. Tafel II. fig. 20.

Az egymással druzákká összenőtt kristályok csak egyik végükön fejlettek s némelyiken jól észlelhető a b lap szerinti kitűnő hasadás.

Hasonlítanak ezek a kristályok a SCHRAUF által leírt⁷ s kérdésesen Dognácskáról származtatott kristályokhoz, melyek valószínűleg szintén Vaskőről kerültek ki.

A formák megállapítása céljából mért és számított szögértékek a következők:

	Mért	Számított
$b:d$ (010):(120) =	$32^{\circ}42'$	$32^{\circ}44'$
$d:h$ (120):(110) =	$19^{\circ}19'$	$19^{\circ}23'$
$b:e$ (010):(012) =	$76^{\circ}06'$	$76^{\circ}13'$
$e:x$ (012):(201) =	$53^{\circ}28'$	$53^{\circ}01'40''$

Egy ugyancsak Vaskőről származó limonit-darabon. azurit társágában egy feketés-zöld ásvány apró, 1—2 mm-es kristálykái ülnek. Az ásvány salétromsavas oldatához ammoniummolibdatot adva, gyenge hevítés után ammoniumphosphormolibdátból álló sárga csapadékot kaptam, a kristálykák tehát libethenit kristályai. Vaskőről ez az ásvány még nem ismeretes, a közeli Dognácskáról ellenben említi TÓTH MIKE, ki a Nemzeti Múzeum gyűjteményében akadt innen származó példányra.⁸

Oszlopos habitusú kristályainkat az alábbi három forma építi fel:

$$m \{110\} \quad e \{011\} \quad s \{111\}$$

Uralkodó az m , lapjai kissé egyenetlen felületűek, míg a szintén jól fejlett s lapjai eléggé símák, fényesek, úgyszintén az e keskeny csfkocskái is.

A kristályok alakja szokatlan, mert a libethenitnél rendesen uralkodólag fellépő e itt csak mint keskeny sáv szerepel, míg az általában kisebb lapokkal fellépő m és s kristályainkon uralkodó formák (21. ábra). Mért és számított szögértékek a következők:

	Mért	Számított
$m:m'$ (110):($\bar{1}\bar{1}0$) =	$87^{\circ}08'$	$87^{\circ}38'$
$s:s'$ (111):($\bar{1}\bar{1}1$) =	$59^{\circ}36'$	$59^{\circ}07'$
$s:s^{\text{II}}$ (111):($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) =	$89^{\circ}22'$	$89^{\circ}08'$
$e:e'$ (011):($\bar{0}\bar{1}1$) =	$66^{\circ}16'$	$66^{\circ}31'$

Budapest, 1925 június hó. Készült a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem ásvány-kőzettani intézetében.

⁸ TÓTH M.: Magyarország ásványai. 306. o.

ADATOK A HARMADKORI CRINOIDEÁK KÉRDÉSÉHEZ.

Írta: SZALAI TIBOR DR.*

— Egy műmelléklettel a kötet végén. —

VADÁSZ¹ munkája az, amelyben az Északkeleti Cserhát Crinoideái-ról az irodalomban legelőször volt szó. Ő utána GISLÉN² foglalkozott a fenti lelőhely anyagával és VADÁSZ genusait átkeresztelte (tiszta csak a papírforma alapján), amint az az alábbi felsorolásból kitűnik:

VADÁSZ fajai:

Antedon Fontannensi LOR.
Actinometra hungarica VAD.
Actinometra hungarica VAD. rar.
rotundata VAD.
Actinometra miocenica VAD.
Antedon hungarica VAD.
Antedon rodanica FONT.
Antedon taurinensis NOELLI
Antedon pannonicus VAD.

GISLÉN fajai:

Glenometris Fontanensis LOR.
Glenometris hungaricus VAD.
Glenometris hungaricus VAD.
 rar. *rotundatus* VAD.
Glenometris miocenicus VAD.
Conometra hungarica VAD.
Discometra rodanica FONT.
Palaeantedon depressa GIS.
Palaeantedon panuonica VAD.

Nyilvánvaló, hogy GISLÉN más jellegeket tartott lényegesnek, mint VADÁSZ és a megelőző szerzők különben az *Antedon*- és *Actinometra*-genusokat nem foglalhatták volna egy nembe össze. GISLÉN munkája általános részében részletesen foglalkozik a karizekkel, illetve karokkal; valószínű tehát, hogy beosztását is ezekre alapítja.

A fossilis tertier-fajoknál a karizekre építeni nagyon nehéz dolog, mert az állatnak rendszerint csak a kelyhe van meg, míg a karizek csak szétszórva összetöredezve lelhetők fel, már pedig az így szórva nyosan és szétszórtan található darabokból a kart összeállítani, nemkülönben ezt főfaji bélyegnek tekintetni lehetetlen.

Ezért GISLÉN-t megelőző nomenklatura stb. mellett kell maradni.

Általános sajtóságek.

Mátraverebélyről az újabb öttel, tizenöt-re szaporodott fajok között csak három olyan van, amely egynél, illetve kettőnél több egyeddel van a gyűjteményekben képviselve, bár ezen a lelőhelyen igen alapos gyűjtések történtek. Ebből kifolyólag megszívlelendő dolog a fajoknak az értékelése.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925. évi október hó 7-i szakülésén.

¹ VADÁSZ M. ELEMÉR: Magyarország mediterrán tuskésbőrűi. *Geologica Hungarica* I. kötet.

² TORSTEN GISLÉN: *Studies Echinoderm. Academical Dissertation, Zoologiska Bidrag Fräu Upsala. Band 9.*

Az élőlények alkalmazkodó képességüknél fogva más-más miliőbe jutva, ahhoz idomulni tudnak, de elképzelhetetlen, hogy a változatoknak (GISEN felfogása szerint pedig még a fajoknak, sőt a genusoknak is) nagy száma legyen meg egy olyan tengerrészletecskében, amelyben százszámra élt valamely faj. Egészen bizonyos, hogy a rendelkezésre álló Antedon-vázak nem alkalmasak arra, hogy faji meghatározásoknál szolgálatot tegyenek. A problémát közelebb vinnék a megoldáshoz, ha az ilyen irányú munkához récents tanulmánnyal foglalnánk hozzá. Sajnos, eddig még a récents Antedonokat sem ismerjük eléggé, nem tudjuk például, hogy az orális lemezek közti hol nyitottnak, hol pedig zártnak (csatornaszerűnek) látszó mélyedés vagy lécmicsoda, illetve, hogy miként függ az állat belső szervezetével össze, hogy az ambulacrumokkal, avagy a szellőztető pórusokkal van-e ez valamilyen kapcsolatban?

Amint említettem, az Antedon- stb. vázak alapján meghatározást végezni nem lehet. Az adott esetben mégis kénytelen vagyok az eddigi eljárás mellett maradni s attól csak annyiban fogok eltérni, hogy kimutatni törekszem, hogy az eddigi eljárás szerint sem alkalmasak a meghatározásra azok az Antedon-vázak, amelyeken még az orális lemezek is hiányzanak.

A kelyhek alakjával foglalkozni, azt hiszem, fölösleges, ezért itten csak utalok VADÁSZ¹ és a korábbi szerzők munkáira, továbbá a Magy. Kir. Földtani Intézet és a Nemzeti Múzeum tulajdonát képező Antedonokra.

Kezdjük tehát a kehelyanalízist a kacsbenyomatok elrendeződésének tárgyalásával. A centradorsáliával párhuzamosan három-négy sor kacsbenyomatot figyelhetünk meg a vázakon. Összuk négy vagy öt részre a kelyhet, akkor a különböző cikkekbe eső kacsbenyomatok száma és elrendeződése között általában szabálytalanság fog mutatkozni. Így ha az *Antedon pannonicus* VADÁSZ¹ (12. sz. ábra) fajnak kelyhét öt részre osztjuk, akkor a következő kacsbenyomati számokat nyerjük:

D-i	cikkely	10	kacsbenyomat;	ebből	1	a	DK-ibe,	1	pedig	a	DNy-iba	nyúlik	át
DNy-i	"	11	"	"	1	a	D-ibe,	2	"	az	ÉNy-iba	"	"
ÉNy-i	"	13	"	"	2	a	DNy-iba,	3	"	az	ÉK-ibe	"	"
ÉK-i	"	19	"	"	3	az	ÉNy-iba,	2	"	a	DK-ibe	"	"
DK-i	"	11	"	"	2	az	ÉK-i,	1	"	a	D-ibe	"	"

Ha a kelyheket a fenti példával vázolt szellemenben vizsgáljuk, akkor a fenti példához hasonlóan szabálytalanságot fogunk észlelni rajtuk, amely szabálytalanság egy faj különböző egyedein más-más alakban fog jelentkezni.

A kacsbenyomatok alakját vizsgálva hasonló szabálytalanságot észlelünk s miként az *Antedon hungaricus*-ról nem állítható, hogy kacsbenyomatai hatszögűek,¹ épúgy a többről sem mondható el, hogy a kacsbenyomatainak alakja ilyen vagy amolyan, hanem általában azt kell mondanunk, hogy a sokszögűtől a kerekdedig mindenféle kacsalakot láthatunk rajtuk.

A kacsbenyomatok elrendeződése függ tehát a kacsbenyomatok számától, azok alakjától és a kehely alakjától; illetve ez a függőség egyben kölcsönös is. Ez a függési viszony oka annak a labilitásnak, amelyet az egyes jellegek mutatnak.

Hogy a kehely alakjának és a fent tárgyalt jellegek különbözőségének az *Antedon* életére nézve lényeges szerepe nincsen, az a kehely falának vastagságából is következtethető, mert az utóbbi átmérője a testüreg átmérőjénél nagyobb.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a morfológiai meghatározásnak eddigi módjától valamennyire el kell térnünk és csak azokat az *Antedon*-kelyheket használhatjuk fel erre a célra, amelyeken az orális lemezek nem hiányoznak.

Az észlelt újabb fajok leírása:

Antedon Bölskeyensis nov. sp.

Kiesiny, alacsony kehely, a háti oldalról nézve kifejezetten ötszög-alakú, míg a hasi oldalról erősen lekerekített ötszögű alakot mutat. A kehely enyhén domború. A kacs benyomatai beborítják a kehelynek egész dorsális felületét és a csúccsal párhuzamosan három sorban helyezkednek el. Alakjuk sokszögű. A hasi nyílás az orális lemezekkel borított felületnek közel egyharmadát foglalja el. Az orális lemezek szélesebbek, mint magasak, és trapéz alakúak. Az orális lemezek közt kiemelkedő lécs van, amely a nyílástól kiindulva szíromszerűen kiszélesedik a lemezek közepe táján, majd újból keskenyedik és valamivel a lemezek pereme előtt ér véget. Közepén bevágás van. E szíromszerű lécs a nyílás felé néző oldalon úgy hajlik meg két irányban, hogy mind a két kihajlás egy-egy izombenyomatot vegyen körül, a két szomszédos orális lemezkén. A ventrális lécs alig emelkedik ki a kehely alsó kacsbenyomatokkal borított részéből úgy, hogy felülről nézve egész laposnak látszik.

Valamennyire hasonlít az *Antedon taurinensis* NOELLI fajhoz, de attól hasonlósága mellett is, amely főként az alak kicsiségére vonatkozhat, eltér legalább is annyira, mint a többi *Antedon* egymástól.

Alakunkat Bölskey Ferenc művész barátomról neveztem el.

Antedon Neogradiensis nov. sp.

Lényegében a fent leírt fajhoz hasonló alak. Két fontosabb különbség van, amelyek talán nem is lényegesek, de egyelőre mégis az a helyzet, hogy ezek a különbségek adják a morfológiai fajokat. Az egyik az, hogy a szájnílása nagyobb, mint az előbbinek, a másik pedig az, hogy itten nincsenek azok a szíromalakú lécek, amelyek az *A. Bölskegensis*-nél oly jellemzők voltak, ehelyett egyenes lécek vannak, amelyek felületén nyílás nem látszik. A szájnílás felőli oldalról úgy látszik, mintha ezek a lécek, egy csatornát zárnának körül. Az orális lemezeket itt éppúgy, mint előbb, egy lécc két félre osztja, ennek peremi oldalán nyílás van. Kacsbenyomatai kisebbek, mint az előbbeni fajnál.

Antedon hungaricus VADÁSZ nov. forma.³

A törzsalaktól abban tér el, hogy az orális lemezek nem emelkednek olyan meredeken ki, mint annál s így a szájnílás is mélyebben fekszik. További eltérést az orális lemezek közti lécc adja, t. i. amíg itten van lécc és annak felületén nyílás nem látszik, addig VADÁSZ¹ által ábrázolt alakon lécc nincs, de a lemezek között nyílás van. A háti oldal közepén bemélyedés látható, amely, amint ezt VADÁSZ¹ is mondja, valószínűleg a lárvaalapot nyelízülésének maradványa.

Antedon quinquepetallus nov. sp.

Az *Antedon hungaricus*-hoz hasonló. Különbség az, hogy az orális lemezek közti lécek a szájperem körül kiemelkednek és visszahajolnak. amiáltal ötszögű csillag keletkezik a szájkörül. Ilyen erőteljes visszahajlást más alakon eddig nem láttam; kivéve az ettől sztratigráfiailag igen messze eső GISLÉN² által leírt, felsőkréta, eocénkorú *Aphorometra brydonei* GIS., *Aphorometra conoidea* GIS. és az utóbbi varietását, továbbá a *Semiometra impressa* GIS. fajokat. Gyengébb visszahajlást az *Antedon hungaricus* fajon is megfigyeltem.

Példányaink száma négy. Ezek közt kettőnél érdekes, hogy a kehely kacsbenyomatokkal borított részének átmérője kisebb, mint az evvel párhuzamosan, az orális lemezekkel borított részen, húzható átmérő.

³ VADÁSZ: Fajfogalom az Ősállattanban (Koch-Emlékkönyv 1912) című munkájában a lényegtelen és egyéni változatok megjelölésére a „forma” jelzőt ajánlja. Ebben a szellemben járok el, amikor fajaim közül azokat, amelyekről nem dönthető el, hogy a törzsalaktól való eltérései lényegesek-e vagy sem, „forma” elnevezéssel illetem. Mivel pedig az őslénytanban az újonnan lelt változatokról sohasem dönthető el, hogy eltérései lényegbe vágók-e, ezért minden új változatot mindaddig, amíg legalább két helyről nem kerül elő, ajánlatos lenne „forma” jelzővel jelölni és új nevet nem adni neki.

Mind a négy példány különböző nagyságú, a mellékelt ábra a legnagyobbbról készült.

Az eddig tárgyalt *Antedon*ok a Meszestető déli oldalán levő Remetelak melletti feltárásból valók.

E lelőhelyen kívül Szupatakról (*Antedon excaratus* SCHFF. példány), továbbá a sámsonházai Várhegyről, Budahegyről, Halastóhegyről és Mátraszőlősről kerültek elő *Antedon*-kelyhek. Valamennyi előfordulási hely STRAUZ¹ szerint a tortonemelet neritikus régiójába tartozik. Megjegyzem, az alakok kopottságából és a rétegek felépítéséből következik, hogy e képződmény partközelve, nagyon is sekély vízben üledett le.

Isocrinus stellata nov. sp.

Nemi hovatartozását ennek a kis alaknak eddig véglegesen eldönteni nem sikerült, de mivel az *Isocrinus* genushoz sokban hasonlít, egyelőre ehhez sorolom és mint ilyet *stellata* névvel jelölöm.

Kicsiny ötszögalakú kehely, orális lemezei szélesebbek, mint magasak. Amíg az eddig tárgyalt Crinoideáknál az orális lemezek, úgy helyezkednek el, hogy a szájnylást körülzárják, addig a szóbanforgó alaknál a szájnylás és az orális lemezek közt még egy sor lemez van, ez a lemezsor is öt részből áll, minden orálisra jut egy-egy lemez. A lemezek közt ambulacralisan egy bevágás van, e bevágáson kívül minden lemeznek közepén is van egy bevágás.

A háti oldalán ötszögletes csillag van, a csillag tengelyei az orális lemezek érintkezési síkjában vannak, tehát ambulacrális helyzetűek. Ez utóbbiból és abból, hogy a csillag szegélyén bevágás van arra lehet gondolni, hogy az ambulacrális vízedényrendszerrel van összefüggésben s nem lehetetlen, hogy az ambulacrális lábacskáknak helyét jelöli meg.

Az eddig ismert harmadkori crinoideák kelyheivel semmiféle közelebbi vonatkozásba nem hozható. Kivéve a *Rhizocrinus pyriformis* GOLDF. eocénkorú fajt, amelynek orális és szájkörüli lemezei hasonló kifejlődésűek, de alakja megnyúlt, szemben a stellatáéval.

Ilymódon e kehelynek új típusként való felfogását jogosultnak tartom.

Actionometra Mátraverebélyensis nov. sp.

Ötszögalakú kelyhe a háti részen síma, gyengén homorú. Kacsbenyomatai egy sorban állnak, mélyen bevágottak, nagyjából kerek

¹ STRAUZ: Az Északkeleti Cserhát Mediterrán faciesei. (Eötvös-füzetek. A szövegségi évkönyv IV. évfolyamának függeléke.)

alakúak, közel egyforma nagyok. Egyik beljebb másik kijebb van a sorban s így egyenetlen sor áll elő, számuk 25—30-ra tehető.

A kehely két részből áll, egy alsó és egy felső részből. Az alsót alaplemeznek is lehetne nevezni helyzeténél fogva, amelyen az orális lemezek vannak. Az orális lemezek szélessége felülmúlja a magasságot. A szájnylás jól fejlett, köralakú, az azt körülvevő oldalakon, amelyek az orális lemezek belső lapjai, éppúgy, mint az *Isocrinus stellatánál* volt, ambulacrális és interambulacrális irányban is, bevágás van.

VADÁSZ¹ ábrázol két *Actinometra* sp. és egy varietást, de ezeknek csak az alaplemzését ábrázolhatta. Fajunknál az alaplemez belső része nem látható (t. i. az orális lemezek elfedik) s így VADÁSZ alakjai és a szóbanforgó alak közt csak a lemez alsó és ennek oldalsó része az, amely összehasonlítás alapját képezheti. Az *Actinometra hungarica* VADÁSZ alaplemzésének alsó része evvel megegyezik, de nem így az oldalsó rész, t. i. az *Actinometra hungaricá*-nál a kacsbenyomatok elrendeződése más, mint az *Actinometra Mátraverebélyensis*-nél.

A leírt körülmények megokolttá teszik, hogy ezt a kelyhet is önálló típusnak vegyük.

Az utóbbi két kehely is a Meszesetető déli oldalán levő, Remetelak melletti feltárásból való.

Végül még annyit jegyzek meg, hogy NÖSZKY J. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXII. köt. 1925.]-ben megjelent értekezésében többek közt a mátraverebélyi fauna alakjait is felsorolja, e felsorolásban az előbbieken leírt fajok is fel vannak említve; még pedig az én hibámból az *Isocrinus stellata*. *Actinometra stellata* néven.

ADATOK A MAGYARORSZÁGI DIORITOK ISMERETÉHEZ.

Irta: PAPP FERENC DR.*

Hazánk dioritelfordulásaiával már a múlt század elején foglalkoztak, mikor még a kőzetek mai felfogás szerinti rendszere nem alakult ki s a vizsgálati eljárások is kezdetlegesek voltak. Így több kétes eset várt tisztázásra, kiegészítésre.

Az irodalmi adatok és a begyűjtött kőzetanyag a Felvidék, Erdély s Horvátország különböző pontjaira utalnak diorit-előfordulás gyanánt.

A Felvidéken Ötösbányán (Kotterbach-on), Szomolnokon. Dobsinán, Szarvaskőn, Selmec-Vihnye vidékén, Zobor-hegyen, Galgóce mellett és Pozsonyban említenek dioritot.

Az *ötösbányai*, dioritnak nevezett kőzet tömör, sötét zöldesszürke.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925 dec. 2-i szakülésén.

vörhenyes foltú, szabad szemmel csak a csillogó szericit-pikkelykéet lehet felismerni. Mikroszkop alatt igen sok kvarcot, elvéve egy-két plagioklász, kalcitot, kloritot és hematitot lehetett megfigyelni. Ez a kőzet tehát távolról sem diorit, hanem *arkoza homokkő*.

A *Szomolnokra* való kőzet igen elváltozott, kloritosodott, epidotosodott, benne táblás kifejlődésű andezin, aktinolit, zirkon, hematit s leukoxen szegélyű ilmenit különböztethetők meg. Végleg e kőzetet csak kémiai vizsgálat alapján lehet meghatározni. Valószínű, hogy *amfibolit*, melyet e vidéken már régebben ismernek.

A *dobsinai* dioritot J. WOLDRICH,¹ a terület egy részét bejárva, a Golyó- (Gugl-) hegyre való kőzet elemzési adataira támaszkodva, elváltozott gabbrónak, amfibolitnak minősíti. A Golyó-hegytől DNy-ra, alig egy kilométerre levő *Zemberg*re való kőzet mikroszkop alatt igen elbontottnak bizonyult, melyben zoizitosodott, kaolinosodott s szericitesedett andezineket, magmatikus reszorpciótól megtámadott barna amfibolt, apatitot, zirkont, titanitot, piritet s elvéve másodlagos kvarcot lehetett megfigyelni. HARWOOD elemzési adatait (Tábl. 1.) is figyelembe véve, ez a kőzet elváltozott *gabbró*. (H. F. HARWOOD az elemzéseket MAURITZ BÉLA professzor úrnak szíveséből készítette, az ő engedélyével közölhetem őket.) Általánosítani azonban nem lehet, ROZLOZSNIK PÁL² az egész területet behatóan tanulmányozva, megállapította, hogy a város É-i részét kivéve, az előfordulás túlnyomó része diorit. E megállapítással megegyezett más pontok vizsgálatának eredménye is. Jobb megtartású, világosabb kőzetekben primér kvarcot, hipidiomorf, kis, táblás andezint, barna amfibolt, apatitot, zirkont, titanitot, elbontási termékek gyanánt pedig kloritokat, kalcitot s szericitet figyelhettem meg. Ezek a kőzetek tehát valóban dioritok.

A *sarraskői* dioritról már SZABÓ JÓZSEF³ megemlékezett. Legutóbb HERRMANN MARGIT⁴ a Bükk-hegység eruptív kőzeteit vizsgálva, részletesen foglalkozik a dioritokkal is. Gabbró-dioritok jelenlétéről szól, melyek közül az *Újhatár-völgyit*, mivel benne diallagot találtam, *gabbrónak* tartom. A Major-tetői, Határ-tetői s Homonnai gerinc-re való kőzetekben, a már ismertetett elegyrészeken kívül, hematitot, ilmenitet, delessitet, α -zoizitot, szericitesedést s kalcitosodást vehettem észre. A határtetői kőzetet UJHELYI SÁNDOR volt szíves megelemezni.

¹ J. WOLDRICH: Geologische und tektonische Studien in den Karpathen, nördlich von Dobschau. (Bulletin international de l'Académie des Sciences Bohême, 1912.)

² ROZLOZSNIK P.: Földtani jegyzetek Dobsináról. (Földt. Int. Évi Jelentése, 1913, p. 379.)

³ SZABÓ J.: Geologia, p. 608.

⁴ HERRMANN M.: Adatok a Bükk-hegység eruptív kőzeteinek ismeretéhez. 1923.

(Tábl. 2.) Az elemzés szerint ez bázisos diorit és OSANN „*Stettin area*” típusához hasonló.

A Felvidék legjelentékenyebb, legismertebb diorit-előfordulása a *Selmec-Vihnye* vidéki.

SZABÓ JÓZSEF⁵ nagy monografiájában részletesen írja le, BÖCKH HUGÓ⁶ pedig legutóbb a kitörések korára, az elnevezésre vonatkozó észrevételekkel egészítette ki azt.

Húsznál több pontot vizsgálva, a már eddig leírt elegyrészeken, sajátágokon kívül: oligoklászit, andezint, a földpátok zónás szerkezetét, periklin ikreit, behintett voltát, zirkont, hematitot, az elbontási termékek közt szericitesedést, pennint, prokloritot s delessitet különböztethettem meg. SZABÓ JÓZSEF-től („apró”- s „középszemű”-) szienitnek nevezett kőzet, mivel primér (folyadékzárványos) kvarcot tartalmaz, a biotit-trachit, mivel kristályos szemcsés alapanyagú, *kvarc-csillámdiorit*. Ez utóbbi azelőtt biotit-trachitnak nevezett kőzetben a színes elegyrészek közt találni idiomorf hiperszténeket is, melyekben az (110) szerinti hasadáson kívül ezt ferdén keresztező elválás nyomait is meg lehet figyelni. Ez a kőzet *kvarc-hipersztén-csillámdiorit*.

A Rossgrundi tó mellől való kőzet HARWOOD végezte elemzése (Tábl. 3.) is csak azt bizonyítja, hogy *a selmeci hegyekben kétségtelenül van kvarc-diorit*. Vizsgálataim szerint itt *kvarc-csillám-* s *kvarc-augit-dioritok* vannak, melyek között azonban gyakori az átmenet.

A *Zobor-hegyi* gránitot SCHAFARZIK FERENC⁷ mikroszkopi vizsgálat alapján „*kvarc-biotit-diorit*”-nak írja le. EMSZT KÁLMÁN—VENDI ALADÁR⁸ elemzése csak megerősíti ezt a megállapítást. A leírt elegyrészeken kívül sikerült még mellékes elegyrész gyanánt muszkovitot, apatitot, zirkont, mint elbontási terméket; zoizitot, szericitet s kevés kalcitot felismernem. E kőzet *kvarc-csillám-diorit*.

A *galgóci* (felsővásárdi országút 7.4 km) gránitszerű kőzetről FERENCZI ISTVÁN⁹ mint „grano-diorit, kvarc-diorit féle kőzet” emlékezik meg. Anyagát volt szíves ideadni, az szabad szemmel tekintve murvaszerű, középszemcsés, világosszürke kőzet, amelyben földpátot és biotitot lehet felismerni. Mikroszkop alatt kaolinosodó, szericitesedő és zoizitosodó albit-oligoklászokat, oligoklászokat, ezekkel helyenkint mirmekitesen összenőtt kvarcot, táblás kifejlődésű rutil-tüktől átjárt muszko-

⁵ SZABÓ J.: Selmec környékének geologiai leírása. 1891.

⁶ BÖCKH H.: Előzetes jelentés a Selmecbánya vidékén előforduló eruptív kőzetek ismeretéhez. (Földt. Közl. 1901, p. 289.)

⁷ SCHAFARZIK F.: Nyitra megyei kőzetek. (Földt. Int. Évi Jelentése. 1898, p. 239.)

⁸ VENDI A.: Zoborhegy-kvarc diorit. (Földt. Int. Évi Jelentése. 1913, p. 431.)

⁹ FERENCZI I.: Galgóc és környékének geologiai viszonyai. (Földt. Int. Évi Jelentése. 1914, p. 213.)

Lelőhely Elemezte	1. Dobosina, Zernberg. II. F. HARWOOD	2. Szarvaskő, Határlető. UJHELYI SÁNDOR	3. Selmec, Rossgrundi tó. II. F. HARWOOD	4. Kishalmágy. ENDRÉDY—MÜLLER	5. Ditró, Tászok-patak. ENDRÉDY—MÜLLER
Si O ₂	46.79	48.28	55.52	46.43	45.15
Ti O ₂	1.12	—	0.23	1.62	2.72
Al ₂ O ₃	14.29	16.05	15.25	19.10	17.56
Fe ₂ O ₃	3.37	3.88	1.56	1.83	3.07
Fe O	7.94	6.98	5.52	7.46	8.89
Mn O	0.20	—	0.16	—	—
Mg O	8.83	6.68	5.27	4.08	4.39
Ca O	11.84	11.37	8.38	12.81	10.56
Sr O	—	—	0.05	—	—
Ba O	nyomok	—	0.03	—	—
Na ₂ O	2.31	3.34	2.23	0.56	2.11
K ₂ O	0.59	0.18	1.79	nyomok	2.86
H ₂ O +	2.81	—	2.17	2.47	2.15
H ₂ O —	0.13	3.21	0.20	0.59	0.22
C O ₂	0.16	—	1.16	2.60	—
Zr O ₂	nyomok	—	—	—	—
Cl	nyomok	nyomok	—	—	—
P ₂ O ₅	0.07	—	0.23	—	—
S O ₃	0.01	—	—	—	—
Li ₂ O	nyomok	—	nyomok	—	—
V ₂ O ₃	0.04	—	0.05	—	—
Cr ₂ O ₃	0.02	—	nyomok	—	—
Ni O	—	—	nyomok	—	—
	100.52	99.97	100.37	99.55	99.68
Osann-féle értékek :	s = 50.81; A = 2.81; C = 6.15; F = 31.27; a = 2.1; c = 4.6; f = 28.3; k = 0.84; n = 8.22	s = 52.49; A = 3.63; C = 6.64; F = 26.97; a = 3; c = 5; f = 2; k = 0.81; n = 9.67	s = 61.53; A = 3.62; C = 6.23; F = 18.77; a = 4; c = 6.5; f = 19.5; k = 1.16; n = 6.55	s = 54.85; A = 0.63; C = 12.31; F = 19.27; a = 0.5; c = 11.5; f = 18; k = 1.15	s = 52.95; A = 4.39; C = 7.35; F = 23.61; a = 3.7; c = 6.2; f = 20.1; k = 0.81; n = 5.55
Niggli-féle számok :	si = 101 al = 18 fm = 49 c = 27.5 alk = 5.5 qz = -21 cfm = 0.56	si = 110 al = 21.5 fm = 43 c = 28 alk = 7.5 qz = -20 cfm = 0.65	si = 158 al = 25.5 fm = 39.5 c = 28.5 alk = 9.5 qz = +20 cfm = 0.65	si = 119 al = 28.5 fm = 35 c = 35 alk = 1.5 qz = +12 cfm = 1.0	si = 108 al = 25 fm = 39 c = 2 alk = 9 qz = -28 cfm = 0.69
	IV.	IV.	IV.	VI.	V.

vitot, elvétele biotitot lehetett megkülönböztetni. A plagioklászok kaolinos halmazai között szericit-pikkelykéket csak elvétele lehet észrevenni. A kőzetet külső megjelenése, a kémiai elemzés és mikroszkopi vizsgálat alapján a Zobor-hegyihez hasonló *kvarc-csillám-diorit*nak kell tartanunk.

A *pozsonyi* dioritot KORNHUBER¹⁰ ismerte fel, ANDRIAN,¹¹ utóbb RICHARZ¹² részletesen írta le. A magyar irodalomba HORUSITZKY HENRIK¹³ vezette be, újabban TOBORFFY ZOLTÁN¹⁴ foglalkozott vele. A Mély-útról való kőzetemben van kaolinosodó oligoklász, xenomorfi. primér kvarc, pizstacitosodó amfibol (érdekes, hogy ez c irányában erőteljesen kékeszöld, a irányában pedig sárgászöld), kalcitosodó titanit, apatit, epidot s klorit.

A *Kis-Kárpátokból* való, dioritnak nevezett, tömör, sötétzöld kőzetben szabad szemmel amfibol ismerhető fel. Porfiros alapanyagában szericitesedő, zoizitosodó oligoklász-andezint, andezint, aktinolitot, magnetitot s hematitot lehet megfigyelni. KÜHN LÁSZLÓ okl. vegyész-mérnök elemzése szerint e kőzetben SiO_2 50.31%, Al_2O_3 13.53%, Fe_2O_3 6.04%, CaO 13.68% van. E sajátságok alapján ez a kőzet *amfibolit*.

Erdély különböző helyeiről szintén említenek dioritot, így a Biharból, Gyalui-, Erdélyi Érc-hegységből, Pojana Ruszkából, Párengeből, Fogarasi, Gyergyói havasokból, Réz-hegységből.

Közvetlenül a következőkről győződhettem meg: Kishalmágyon a dioritnak gondolt kőzet meglemeztetve (Tábl. 4.), mikroszkopailag megvizsgálva igen elbontott, kloritosodott *diabáz*.

Paulis mellől származó sötétzöld, tömört, dioritnak tartott kőzetben kloriton, egy-egy amfibolon kívül más elegyrészt nem lehet kivenni. Mikroszkop alatt zöld amfibolt, igen sok kloritot, ezt közrefogó kalcitot, epidotot, leukoxen szegélyű ilmenitet lehetett megfigyelni. E kőzet *diabáz*.

Ompolyica szomszédságából akadt olyan dioritnak vélt kőzet, melyben andezin-labradort, zöld amfibolt, apatitot, pizstacitot s kloritot lehet megkülönböztetni porfiros alapanyagban. A földpátok kaoli-

¹⁰ G. KORNHUBER: Granit und Diorit bei Pressburg 1857. (Verhandlungen des Vereins für Naturkunde zu Pressburg. II.)

¹¹ F. V. ANDRIAN: Die geologische Verhältnisse der Kleinen Karpathen und der angrenzenden Landgebiete in Nordwestlichen Ungarn. (Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt. 1864, p. 324.)

¹² P. S. RICHARZ: Der südliche Teil der Kleinen Karpathen und die Hainburger Berge. (Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt. 1900, p. 1.)

¹³ HORUSITZKY H.: A Kis Magyar Alföld nyugati részének föld- és talajtani leírása. (Földt. Int. Évi Jelentése. 1906, p. 153.)

¹⁴ TOBORFFY Z.: Előzetes jelentés a Kis-Kárpátokban végzett kőzettani megfigyelésekről. (Földt. Int. Évi Jelentése. 1916, p. 120.)

nosodottak. Az uralkodó színes elegyrész a zöld amfibol, melynek hipidiomorf táblás egyéneit a magmatikus reszorpció támadta meg. Mindent figyelembe véve, amfibol-porfiritnek tarthatjuk ezt a kőzetet.

Dioritok vannak azonban *Paulis*, *Ompolyica* más pontjain, *Kladovicán*, *Temesden*, *Soborsinon*, mellyel már behatóan foglalkoztak KOCH A.,¹⁵ ID. LÓCZY LAJOS,¹⁶ legújabban SZENTPÉTERY ZSIGMOND.¹⁷

A földpátok túlnyomólag az oligoklász-andezin sorba tartoznak (*Temesd*, *Paulis*, *Kladovica*), előfordul azonban oligoklász is (*Paulis*). A *Paulis* körüliek közt találni 80 s még több albit-ikrekből összetett egyéneket. Az *Ompolyica*, *Soborsin* vidékére való kőzetek földpátjai az előbbieknél bázikusabbak (labrador, labrador-bytownit, sőt bytownit is akad). A földpátok meggyöngyösödését is több helyt meg lehetett figyelni.

A földpátok nem épek, nagymértékben zoizitosodtak, kaolinisodottak: a folyamat a középéről indul ki. A hipidiomorf amfibolok kloritosodnak, pisztacitosodnak s kalcitosodnak (a irányában zöldek, a irányában pedig sárgászöldek). A *Kladovica*-i s *Paulis*-i kőzetek közt van olyan, melyben az amfibol kék (t kék, b halvány sárgászöld). Ilyeneket eddig ortogenetikus kristályos-pala hegységből ismerünk (Val Canaria s Val Piora vidékéről). Az idiomorf, mézsárga titanit kalcitosodik. Kvarc, biotit, magnetit, pirit s leukoxen szegélyű ilmenit elég gyakori elegyrészek és a szokott módon jelennek meg. Mindezeket figyelembe véve, *Paulison kvarc-csillám*-, *Temesden*, *Kladovicán kvarc-diorit*, az *Ompolyica mentén*, *Temesden és Soborsinon diorit fordul elő*.

A *Zsidóvárról* való kőzet üde megtartású, feketés-fehér, melyben szabadszemmel földpát, kvarc, csillám s titanit vehetők észre.

Mikroszkop alatt zónás albit-oligoklászt, oligoklászt, folyadék zárványos kvarcot, kloritosodó biotitot, kalcitosodó titanitot lehet megfigyelni. Ez a kőzet *grano-diorit*, azokhoz hasonló, melyeket a környékről SZTERÉNYI HUGÓ,¹⁸ POSEWITZ TIVADAR,¹⁹ SCHAFARZIK FERENC,²⁰ PAPP KÁROLY,²¹ LIFFA AURÉL,²² ROZLOZSNIK S EMSZT²³ ismertették.

¹⁵ KOCH A.: A Hegyes-Drócsa Pietrosza-hegység kristályos és tömeges kőzeteinek, valamint Erdély néhány hasonló kőzetének is petrográfiai tanulmányozása. (Földt. Közl. 1878, p. 159.)

¹⁶ ID. LÓCZY L.: Földt. Int. Évi Jelentései 1884—88-ig.

¹⁷ SZENTPÉTERY Zs.: Erdély eruptív kőzetei. (Földt. Szemle. 1923, p. 125.)

¹⁸ SZTERÉNYI H.: Földt. Közl. 1879—1880.

¹⁹ POSEWITZ T.: Szörénymegyei eruptív kőzetek. (Földt. Közl. 1879, p. 317.)

²⁰ SCHAFARZIK F.: Földt. Int. Évi Jelentései. 1901—1913.

²¹ PAPP K.: Alvácza és Kazanesd vidéke Hunyad vármegyében. (Földt. Int. Évi Jelentése. 1903, p. 65.)

²² LIFFA A.: Földt. Int. Évi Jelentése. 1911, p. 157.

²³ ROZLOZSNIK-EMSZT: Adatok Krassó-Szörény vármegye banatitjainak pontosabb petrográfiai s kémiai ismeretéhez. (Földt. Int. Évkönyve. 1907/1908.)

A *Persány-hegység*ből BUDAI JÓZSEF²⁴ ismertet dioritot. Az általa is említett ágostonfalvi erdőből való kőzetet megvizsgálhattam s abban szabad szemmel földpátot s amfibolt különböztethettem meg. Mikroszkop alatt kaolinosodó andezint, zöld amfibolt, apatitot s kloritot figyelhettem meg. Bár a mikroszkopi vizsgálat nem mond ellen a dioritjellegnek, a kőzet végleges helyét csak kémiai elemzés alapján lehet meghatározni.

A *Gyergyói havasok*ból HERBICH FERENC,²⁵ SZABÓ JÓZSEF²⁶ írnak le kvarc-dioritokat. MAURITZ BÉLA²⁷ e vidék eruptiójaira vonatkozó értekezésében tisztázza e kőzetek hovatartozandóságát, így nem volt nehéz meghatározni az *orotrvölgyi* dioritoknak nevezett kőzeteket. Figyelve a kémiai elemzés (Tábl. 5.) eredményére s arra, hogy e kőzetekben arfvedsonitot s barkewikitet lehetett találni, nyilvánvaló, hogy e kőzetek az alkáli-provinciába valók.

PETERS,²⁸ SZABÓ JÓZSEF²⁹ a *Mecsek*ből is közölnek dioritot. MAURITZ BÉLA³⁰ legutóbb megejtett vizsgálatai e kőzeteket is az alkáli tartományba utalták, így a *Vasas Kis Kőves tetőről*, *Viganvár* Hetvehelyre való dioritnak nevezett kőzeteket, mivel azokban nefelint, analcimot, aegyrinaugitot lehetett többek közt felismerni, ezek s egyéb sajátásaik alapján trachidoleritnek s fonolitnak kell minősítenünk.

H o r v á t - S z l a v ó n i á b a n *Péterváradon*,³¹ *Fužine*³² körül, *Samarica*, *Jablanac* vidékén írnak le dioritot, anyagom nem lévén, ezekre ki nem terjeszkedhetem.

Összegezve mindezeket nyilvánvaló, hogy hazánkban többhelyt fordul elő diorit. Ezek közül többet vizsgálhattam meg s azt találtam, hogy a *gránitokhoz való átmenet képviselőinek tekinthető a zoborhegyi, Galgóc melletti kvarccsillám-diorit*, valamint az ú. n. *bánsági granodioritok, típusos kvarcdiorit a pozsonyi. Selmec-Vihnye vidéki*

²⁴ BUDAI J.: A persányi hegység másodkorú eruptív kőzetei. (Földt. Közl. 1886, p. 214.)

²⁵ HERBICH F.: Északkeleti Erdély földtani viszonyai. (Földt. Int. Évi Jelentése 1871.)

²⁶ SZABÓ J.: Geologia, 1883, p. 262.

²⁷ MAURITZ B.: Adatok a gyergyó-ditrői szienit tömzs kémiai viszonyainak ismeretéhez. (Mathematikai s Természettudományi Értesítő. 1912.)

²⁸ PETERS: Über den Lias von Fünfkirchen. (Sitzungsberichte d. k. Academie der Wissenschaften. Wien, 1862.)

²⁹ SZABÓ J.: Az eruptív kőzetek érülése közzénel Vasason és Esztergom vidékén. (Földt. Közl. 1871, p. 5.)

³⁰ MAURITZ B.: A Mecsek-hegység eruptívus kőzetei. (Földt. Int. Évkönyve. 1913.)

³¹ M. KISPATIC: Die Trachyte der Fruska Gora in Kroatien. (Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. 1882.)

³² KORMOS-VOGL: Földt. Int. Évi Jelentése. 1911—12.

s egy-két Maros menti, ez utóbbi vidéken. Dobsinán és Szarvaskőn. dioritok fordulnak elő. A szarvaskői diorit Csonka-Magyarország területén az egyetlen dioritelőfordulás, a gabbróhoz való átmenetet képviseli.

Végül MAURITZ BÉLA és SCHAFARZIK FERENC professzor uraknak, akik munkámban irányítottak, e helyt is hálás köszönetemet fejezem ki.

ÚJABB ADATOK A SALGÓTARJÁNKÖRNYÉKI BAZALTOS KÖZETEK PETROKÉMIAI ISMERETÉHEZ.

— A 22. ábrával. —

Írta: REICHERT RÓBERT DR.*

(II. F. HARWOOD és ENDRÉDY E. új elemzéseivel.)

A nógrádmegyei bazaltos kőzeteket már ZIPSER¹ említi művében. Kissé részletesebben foglalkozik velük BEUDANT² és SZABÓ JÓZSEF.³ BERNÁTH JÓZSEF⁴ elemzéseket, KOCH ANTAL⁵ fajsúlymeghatározásokat közöl. KUBINYI FERENC⁶ a terbelédi és lázi bazaltokról értekezik. Röviden emlékeznek meg e vidék bazaltos kőzeteiről geológiai felvételeik kapcsán PAUL⁷ és Göbl.⁸ Érdekes analógiára utal SCHAFARZIK FERENC⁹ a lukareci és nógrádmegyei bazaltok alapanyagának szerkezetét és jelentékeny kálitartalmát illetőleg. A Magyarhoni Földtani Társulat szakülésén SZONTAGH TAMÁS a somoskői bazaltkúpról (1880 január 7) és SCHAFARZIK FERENC kiküldetéséről tartott jelentésében egy a széntelepet áttörő telér viszonyairól tart előadást (1893 május 3). Az ajnácskői csontosárok hőmpölyének kőzetét SZÁDECZKY

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925 dec. 2-i szakülésén.

¹ ZIPSER: Versuch eines topogr.-miner. Handb. von Ungarn. 1817. p. 387.

² BEUDANT: Voyage min. et geol. en Hongrie.

³ SZABÓ J.: A pogányvári hegy Gömörben. (Math. és Term. Közlem. III. k., 1865. p. 320.) — A bazaltok kvarezárványai. (Magyarh. Földt. Társ. Munkálatai. III. k., 1867. p. 145—146.) — Oligoklász Ajnácskő vid. bazaltjaiban. (Ibid. V. k., 1870. p. 187—191.)

⁴ BERNÁTH J.: A pogányvári bazaltsalak vizsg. (M. Földt. Társ. Munk. III. k., 1867. p. 102.)

⁵ Math. és Term. Közlemények. III. k., 1865. p. 346—48.

⁶ Magyarh. Földt. Társ. Munkálatai. III. k., 1867. p. 11—27.

⁷ C. M. PAUL: Das Tertiargebiet nördlich von Mátra... (Jb. d. k. geol. Reichsanst. XVI. k., 1866. p. 522.)

⁸ W. GÖBL: Geol. Aufn. d. Umg. v. Salgótarján. (Verhandl. d. k. k. R.-Anst. 1866. p. 113.)

⁹ SCHAFARZIK F.: A Pojana-Ruszka környéke néhány eruptiv kőzetének petr. tanulm. (Földt. Közl. XII. 1882. p. 30—31.)

GYULA¹⁰ ismerteti. Az ajnácskői Várhegy szerkezetével KOCH ANTAL¹¹ foglalkozik. SCHAFARZIK FERENC hazánk kőbányáit ismertető munkájában¹² a környékbeli szóbanforgó kőzeteket szürke és feketés, tömött és finomszemű, illetve amfibolos bazaltok néven említi.

A Salgótarján-környéki bazaltos kőzetek egyrészének újabb és tüzetes vizsgálatát ROZLOZSNIK PÁL és EMSZT KÁLMÁN¹³ végezték. A medvesi kőzet nagy ásványzárványait (oligoklász, olivin, augit) MAURITZ BÉLA¹⁴ vizsgálataiból és elemzéseiből ismerjük. Az eresztvényi kőbánya kőzetének *ilmenit*nek tartott zárványairól VENDL ALADÁR¹⁵ mutatta ki, hogy titántartalmú *magnetit*ek.

Végül a környék eruptív kőzeteinek geologiai és tektonikai viszonyaival legbehatóbban NOSZKY JENŐ¹⁶ foglalkozott. Kéziratban levő felvételi térképét gyűjtéseimhez szíves volt rendelkezésemre bocsátani.

Az ez alkalommal ismertetendő kőzetek a *Medves* déli részéről és a tőle délre elterülő eruptív területéről származnak. Így iparkodnám a ROZLOZSNIK-EMSZT megkezdette vizsgálatok szerves folytatását szolgáltatni. A kémiai alapon eszközölt rendszertani vizsgálatokat lehetővé tették az új elemzések, melyek közül négyet H. F. HARWOOD, a londoni techn. főisk. adjunktusa, MAURITZ BÉLA professzor iránti szívességből készített, ki ezeket nekem átengedte, amiért különös köszönettel tartozom.

ROZLOZSNIK-EMSZT az eresztvényi, részben a korláti és a „Nagy-Rákoshely tető“-i kőzetet *nefelin-bazanit*nek írják le. Az általuk közölt elemzés adataiból (lásd táblázat 1.), az újabb OSANN-értékeket

¹⁰ SZÁDECZKY GY.: Magyarorsz. korundok. (Földt. Közl. XXIX. 1899. p. 249—51.)

¹¹ KOCH A.: Bazalt lakkolith az ajnácskői Várhegyben. (Földt. Közl. XXXIV. 1904. p. 242—44.)

¹² SCHAFARZIK F.: A M. Kor. Orsz. területén létező kőbányák részletes ismertetése. (No. 983—1105.)

¹³ ROZLOZSNIK-EMSZT: Előzetes jelentés a Medves hsg. anf.-nefelines bazanitjáról. (Földt. Közl. XXXVIII. 1908. p. 36—37.)

ROZLOZSNIK-EMSZT: A Medves-hegység bazaltos kőzetei. (Földt. Közl. XLI. 1911. p. 257—72.)

¹⁴ MAURITZ B.: Magyarorsz. kőzetalkotó ásványok. (Földt. Közl. XL. 1910. p. 548—50.)

¹⁵ VENDL A.: Az eresztvényi bazalt „ilmenit“-je. (Földt. Közl. XLII. 1912. p. 911—12.)

¹⁶ NOSZKY J.: A salgótarjáni szénterület földtani viszonyai. (Koch-émlékkönyv. 1912. p. 79—82.)

NOSZKY J.: A Mátrától északra levő dombosvidék földt. viszonyai. (Évi Jelentés 1915-ről. p. 370—71.)

NOSZKY J.: A Zagyva-völgy és körny. geol. és fejl.-tört. vázlata. (Ann. Musei Nat. Hung. XX. 1923. p. 64—66.)

Lelelőhely Elemző	1 Eresztvény Emszt		2 Kis-Salgó Harwood		3 Kővár Harwood		4 Kővár Endrődy		5 Pécskő Harwood		6 Somlyó Harwood	
	súly %	mol. %	súly %	mol. %	súly %	mol. %	súly %	mol. %	súly %	mol. %	súly %	mol. %
SiO ₂	44'66	48'60	46'78	51'04	46'28	51'63	46'39	51'84	48'59	52'72	49'34	54'10
TiO ₂	0'29	0'23	2'16	1'77	2'61	2'18	2'13	1'79	1'60	1'30	1'79	1'47
Al ₂ O ₃	16'04	10'27	16'08	10'32	15'17	9'95	15'50	10'19	16'06	10'25	16'31	10'52
Fe ₂ O ₃	4'37	—	3'20	—	3'49	—	3'71	—	3'23	—	2'63	—
FeO	8'12	10'93	6'87	8'86	5'73	8'25	5'70	8'42	4'99	7'14	5'23	6'94
MnO	0'15	0'14	0'21	0'20	0'07	0'06	0'11	0'10	0'18	0'16	0'14	0'13
MgO	7'70	12'57	6'46	10'57	6'03	10'09	6'09	10'21	7'24	11'78	6'42	10'56
CaO	9'00	11'54	9'49	11'10	10'44	12'48	10'60	12'69	9'69	11'26	9'17	10'78
BaO	—	—	0'06	0'02	0'10	0'04	—	—	0'06	0'03	0'05	0'02
Na ₂ O	4'28	4'51	4'34	4'58	3'47	3'75	2'79	3'02	4'03	4'23	3'95	4'19
K ₂ O	1'75	1'21	2'21	1'54	2'20	1'57	2'44	1'74	1'64	1'13	1'84	1'29
H ₂ O ⁺	2'15	—	0'87	—	1'95	—	2'53	—	1'73	—	2'12	—
H ₂ O ⁻	—	—	0'46	—	1'17	—	0'74	—	0'68	—	0'70	—
P ₂ O ₅	0'10	—	0'54	—	0'54	—	0'63	—	0'51	—	0'50	—
CO ₂	—	—	nincs	—	0'91	—	0'99	—	0'29	—	nincs	—
ZrO ₂	—	—	0'02	—	nincs	—	—	—	nincs	—	nincs	—
Cl	—	—	0'10	—	ny	—	—	—	0'05	—	ny	—
S	—	—	0'04	—	0'05	—	—	—	0'03	—	0'03	—
SrO	—	—	nincs	—	nincs	—	—	—	ny	—	ny	—
Li ₂ O	—	—	ny	—	nincs	—	—	—	ny	—	ny	—
NiO	—	—	nincs	—	nincs	—	—	—	ny	—	ny	—
V ₂ O ₃	—	—	0'04	—	0'04	—	—	—	0'03	—	0'03	—
Cr ₂ O ₃	—	—	ny	—	0'013	—	—	—	ny	—	0'01	—
Összeg:	99'51	100'00	99'93	100'00	100'26	100'00	100'35	100'00	100'63	100'00	100'26	100'00

számítva, e kőzet OSANN rendszerében¹⁷ a *tephritek-bazanitek bázisos csoportjába* kerül és a következő típusok közé illeszkedik:¹⁷

Típus	s	A	C	F	a	c	f	n	sor	k	SiO ₂ %
Mte Caffé....	51·42	6·43	4·71	25·89	5	4	21	6·7	β	0·70	44·19
Eresztvény ..	48·83	5·72	4·55	30·63	4·2	3·3	22·5	7·9	α	0·66	44·66
Limburg.....	47·74	5·01	5·14	32·45	3·5	3·5	23	7·4	β	0·65	42·96

NIGGLI rendszerében¹⁸ pedig a kiszámított értékek igen jól egyeznek a *theralith-gabbroid-magmatípus* NIGGLI-féle értékeivel:

Típus	si	al	fm	c	alk	k	mg	metszet
Theralithgabbroid	90	20	46	23	11	0·25	0·50	IV.
Eresztvény	95	20	46·5	22·5	11	0·21	0·53	IV.

Medves. A Medves DNY oldalába vajt, 554-től É-ra fekvő szóbanforgó új kőbánya a Salgótelep közelében, Zagyva—Róna felé van. A kitermelésben levő kőzet üde, tömött, kagylós-horgas törésű. sötétszürke színű. Szép gömbhéjas elválási formával rendelkezik. A bánya felső szintájából származó kőzetben ritkásan üvegzöld *olivineket* láthatunk, melyek ½ cm nagyságú gumókat is alkotnak. Gyakoribbak az 1—4 mm nagyságú *augitok*.

M. a.: az alapanyag szövete *hypokristályos-porfiro.* interszertális szerkezetű. Szemnagysága 0·02—0·2 mm. Felépítésében részt vesz: magnetit, apatit, olivin, augit, biotit, plagioklász, nefelin és üveg.

A *magnetit* szokott alakú szemeket, az *apatit* apró, zömök oszlopokat alkot. Az *olivin* kis szemei jelentékeny mértékben serpentine-sedtek. Az *augit* ibolyás-zöldes színű. A *biotit-pikkelyek* részint magnetithez kapcsolódnak, részint önállóan is megjelennek. Pleochr.: α = zöldessárga, γ = vörösesbarna. A *plagioklász* kizárólag léces alakban fordul elő; albit-ikresség általános, karlsbadi ritkább. Maximális szimmetrikus kioltás 25°—33°. Albit-karlsbadi ikrek konjugált kioltása pl.:

$$\begin{aligned} 1 \text{ és } 1' &= \pm 19^{\circ}50' \text{ vagy } \pm 18^{\circ}50', \\ 2 \text{ és } 2' &= \pm 30^{\circ}50' \text{ vagy } \pm 32^{\circ}50'. \end{aligned}$$

Tehát *bázikus labrador*, MICHEL-LÉVY-féle diagrammok szerint Ab₄₀ An₆₀ összetétellel. A *nefelin* kristályosan, többé-kevésbé megnyúlt vagy közel négyzetalakú prizmákban fordul elő. A normális optikai sajátságokon kívül jellegzetesek bennük a főtengeley irányában

¹⁷ A. OSANN: Der chemische Faktor in einer natürl. Klassif. der Eruptivgesteine. 1919. II. p. 31—32

¹⁸ P. NIGGLI: Gesteins- und Mineralprovinzen. Bd. I. 1923. p. 168.

elhelyezkedett túszerű mikrolit-zárványok. Az *üregbázis* szintelen, benne ugyancsak találni erős fénytörésű szintelen mikrolittűket.

A szintelen elegyrészek mennyisége a színesekét felülmúlja. A színes elegyrészek a plagioklászlecek rácsos szerkezetének nyílásaiban kis csoportokba rendeződve foglalnak helyet.

A *beágyazások* nagysága nem nagyon emelkedik az alapanyag szemnagysága fölé, ami egyöntetű, folytonos kiválásra utal.

Az *olivin* szintelen, 0.2–0.8 mm kristályokban fordul elő. Idiomorf alakjukat a korrozio és serpentinisedés miatt elvesztették. A serpentin rostos (chrizotil) alakján kívül találkozunk zöldszínű, pikkelyes, chlorithoz hasonló elváltozási termékkel is, mely valószínűleg már a serpentin további elváltozásából jött létre. Az olivin zárványaként magnetit- és pikotit-szemek szerepelnek.

Az *augit* az olivinnel körülbelül egyforma nagyságban, de nagyobb mennyiségben lép fel. A nagyobb egyének erősen korrodáltak. Színük világos sárgás-zöldes, a szegély ibolyás árnyalatú. Némelyiknél a pleochroizmus kivehető.

$$\alpha' = \text{halványrózsaszín-ibolyás}, \gamma' = \text{ibolyás-zöldes}$$

színváltozattal. Zónás szerkezet általános, homokóraszerkezet főleg a kisebb augitoknál jellegzetes. Kioltás maximuma: $c \gamma' = 44^\circ - 52^\circ$. Egy \perp optikai tengelyre metszetben jelentékeny tengelydiszperzió: $\mu > \nu$ volt észlelhető. Némely augit magja elkülönülni látszik és a diopszidos molekulában gazdagabbnak vehető. A szegély Ti-tartalma nagyobb. A második generáció augitjai pedig *titánban gazdag augitok*. Ikrek, apró szemekből álló csoportok gyakoriak.

Az augitok korroziozás öblében olykor *magnetit* és egész apró *rhönit*-szemek fordulnak elő. Némely korroziozás üregben chloritosodás észlelhető.

Ugyane bánya alsó szintájából származó kőzet a nagy olivinekben (2–5 mm) gazdagabb, fekete augitjai néha centiméteres nagyságot is elérnek. Feltűnnek selymesfényű, vékony *amfibolok* is. Homokkőzárványok is előfordulnak (a vidék kőzeteiben gyakoriak).

M. a.: az alapanyagban a nefelin nincs kristallográfiailag élesen elhatárolva: eldugottan vesz részt az alapanyag felépítésében („*Nephelinjülle*“). E szerkezet különösen étetés és festés után tűnik ki pom-pásan.

A beágyazások közül a serpentinisedett *olivinek* szalagos szerkezetében gyakran találunk a chrizotil és az ép olivin között egy *szálas képződményt*, melynél a főzóna opt. karaktere pozitív, kioltás egyenes, kettőstörés erős. Fénytörése pedig az olivinnél jóval gyengébb. Pleochroizmus a jól kivehető: $\alpha' = \text{sárgászöld szintelen}$, $\gamma' = \text{zöld}$.

E sajátságok alapján a képződmény talán *iddingsit*, mely néven A. C. LAWSON¹⁹ ír le egy, szerinte a bazaltos kőzetekben gyakori olivin ntáni pszeudomorfózát.

Az *amfibol* után képződött resorpciós pszeudomorfózák 0.3—0.9 mm nagyságúak. Főleg szivacsos augit, magnetit, olykor rhönit és biotit alkotja, de részt vesz felépítésükben a nefelines alapanyag is. A *rhönit* apró oszlopok alakjában fordul elő, az igen jellegzetes zöldes-barna-sötétbarna-rókvörös pleochroizmussal. Rácsos szerkezetet is alkot. Hasonlót írt le ROZLOZSNIK-ÉMSZT az eresztvényi kőzetből.²⁰

Végül még meg kell említenünk a helyenként előforduló, kis, ovális alakú, színtelen, víztiszta képződményeket. Fénytörésük jóval kisebb 1.54-nél és repedésekkel elkülönülő, gyengén kettőstörő mezőkből tevődnek össze. E sajátságokból *analcimra* kell következtetnünk.

A medvesi nevezett feltárás kőzete tehát tipikus nefelin-bazalt és rendszertani helye az eresztvényi típusal lesz azonos.

Nagy és Kis Salgó. A megvizsgált kőzetpéldányok az észak-déli irányban húzódó gerinc északi (Nagy Salgó, 620 m) és déli hármassúcúsáról (Kis Salgó, 480 m) származnak.

A Nagy Salgó sötétszürke, szívós kőzete vastag zsákokhoz hasonló oszlopokban válik el. A tömött szövetben rögtön feltűnnek a centiméteres, nagy földpát (oligoklász) zárványok. Látni még egy-két mm nagyságú, zöldessárga *olivinszemeket* és egész apró fekete *augitokat*.

M. a. a 0.01—0.05 mm szemnagyságú alapanyag szövege *hypokrist.-porfiros*, az apró plagioklász-lécek fluidálisan rendeződnek el. Az alapanyag felépítésében résztvesz: magnetit, apatit, angit, biotit, olivin, plag. és üveg. A *magnetitszemek* a jellegzetes kristallogr. keresztmetszetekkel elszórtan fordulnak elő. Az *apatit* finom kis oszlopai az üvegben tűnnek ki. Az *augit*-mikrolitok gyakran tartalmaznak magnetitzárványokat. A *biotit* kis pikkelyei a magnetitet szegélyezik, pleochroizmusuk: $\alpha' =$ zöldes-színtelen, $\gamma' =$ barna. Az alapanyag szemnagyságú *olivin* a kivállott vasoxydtól sárgásbarna színű. A *plagioklász-lécek* általában ikresek az albit-tv. szerint, azonban előfordulnak albit + karlsbadi tv. sz. konjugált ikrek is. Ezek és a szimmetr. zónában mért max. kioltások (24° — 33°) *bázikus labradorra* utalnak, kb. $\text{Ab}_{12}\text{An}_{88}$ összetétellel. A plagioklászok mennyisége nagy, az alapanyag jórésztét teszik ki.

Az alapanyag finom szövedékébe ékelődő *üreg* színtelen, a balzsamnál gyengébben törő. Igen gyenge anomális kettőstörése gipszszel

¹⁹ ROSENBUSCH-WOLFFING: Mikr. Phys. Bd. I. 2. p. 159.

²⁰ Id. ért. p. 263—64.

kivehető. Híg (kb. normál) sósavval 10'-ig étetve a methylikét felveszi, tehát *nefelinitoid-üveg*.

Elváltozási termék gyanánt helyenként *kalcit* látható, kristallogr. el nem határolt foltokat alkot.

Beágyazások nem nagyok, kb. egyformán fejlettek, legfeljebb 0.5 mm nagyságúak. Ezek: olivin, augit, ércszemekből álló pseudo-morfózák, nagyobb plagioklászok. Az *olirinek* színtelenek. A szegély- és repedések mentén, továbbá a kisebb szemek sárgásbarnák (kivállott vasoxyd). A nagyobb egyének idiomorfok, csupán csúcsaik gömbölyödtek kissé le. Ikrek is előfordulnak. Az *augitok* világos sárgászöldes színűek, idiomorfok. A magmatikus korrozio nyomait gyakran találjuk rajtuk. Némelyiken alig kivehető pleochroizmus $\alpha' =$ világos ibolyás-szürke, $\gamma' =$ ibolyássárga. Homokórastruktúra, zónás szerkezet gyakori. Egyik egyén (010) lapján $\epsilon\gamma = -45^\circ$. Prizma szerinti növ. kúpban: $\epsilon\gamma = -48^\circ$, piramis sz. növ. kúpban; $= -43^\circ$. Bisektrix dispersio jelentékeny:

$$c : \epsilon\gamma < c : \epsilon\alpha.$$

Mindezek a sajátságok bazaltos augitra vallanak, de *magasabb Ti tartalommal*. Zárványként magnetit, apatit, biotitfoszlányok és üveg található benne. Ikrek gyakoriak. Egy pontosan nem orientált nagy augit magva zöldszínű, gyengén pleochroós: $\alpha' =$ élénkzöld, $\gamma' =$ sárgászöld. $\epsilon\alpha' = 32^\circ$. Ezek *aegirinaugitos magra* engednek következtetni. A magot övező keret erősen zónás szerkezetű.

Gyakoriak az oly augitszemekből álló csoportok, melyeknek belsőjében rendesen olivinszemecske foglal helyet. Magmatikus resorpció következtében keletkeztek a romszerű augitok, melyek az egyszerre való kioltás alapján egy egyén maradékrészeinek tekinthetők. Az augit mennyisége az olivinénél nagyobb!

A esiszolatokban helyenként feltűnő, ércszemekből álló tömegek, a többi környékbeli közzettel való analógia alapján *amfibol után keletkezett resorpciós pszeudomorfózák*.

A beágyazások közé számítható földpátoknak feltűnő zónás szerkezete van, ikerlemezesség ezeknél rendesen nem látható. Opt. tengelyképük pozitív. Közlelbbi meghatározásra alkalmas orientált esiszolat nem volt. Hasonló földpátokról ROZLOZSNIK²¹ és VITÁLIS²² munkáiban is találunk említést.

A Kis Salgó hármas csúcsa közül az északi vékonypados, a középső hólyagos, a déli kettős csúcs részint oszlopos, részint vékony palás-levelesen széthulló kőzetből áll. A tömött kőzet kékes árnyalatú.

²¹ ROZLOZSNIK-EMSZT: Id. ért. p. 269.

²² VITÁLIS J.: A balatonvidéki bazaltok.

feketésszürke színű. Ritkán látni benne apró, fekete augit- és üvegzöld olivinszemeket. Érekválásként kis pirittkockák fordulnak elő. A salakos-hólyagos láva üregeinek belsejét barnás-, zöldes- és fehérszínű kolloidos bekérgezések vonják be. Vékony, vasérces eret is találni. Síma felületén helyenkint sötétbarna, dendrites rajzok láthatók.

M. a. a hypokrist.-porfiros szövettű, fluidális alapanyagot alkotja: magnetit (helyenkint ágasformák), apatit, szerpentinisedett olivin, augit, plagioklász-lécek (bázikus labrador), *szodalith* (repedésektől átjárt, szintelen, balzsamnál gyengébben törő, isotrop, kis kiterjedésű, isometrikus alakban) és szintelen, egyenletesen festődő nefelines-üveg. Találunk továbbá ovális, vagy isometrikus alakú, tompaék-mezőkből összetevődő, *gyengén* törő és kettőstörő kitöltéseket: valószínűleg *analcim*. Helyenkint kalcitosodás észlelhető.

Beágyazások: olivin, augit és prizmatikus resorp. pszeudomorfozák. Az *olivin* 0·2—1 mm nagyságú, nem mindig idiomorf. Szerpentinisedett, olykor teljes pszeudomorfózáig. A szerpentinrostok anyagát *chrizotil* alkotja, $c = \gamma$. Előfordul az olivin σ tengely sz. megnyúlt, (010) sz. táblás kifejlődésben is. Az augit 0·1—0·5 mm világos barnásszínű, főleg a szegély mentén kivehető igen halvány ibolyás árnyalattal. Némelyiknek magva zöldszínű. Általános a zónás és homokóraszerkezet, igen jelentékeny a bisektrix dispersió. A kioltás γ' felmegy 55°-ig is. A homokóraszerkezetű augitokban a piramis és prizmaszerinti növ. kúpok kioltási különbsége 5—7°. Egy $\perp \gamma$ metszetben a tengelyszög kb. 55—60°-nak bizonyult. Az augitok tehát tipikus *títánaugitok*. A zöldszínű mag az augit belsejének *aegirinaugitos* összetételére utal. Hasonló észrevételeket találunk az irodalomban, pl. W. BOESE a Sao Thomé trachydoleritjében úgy találta: „Bei sehr vielen Augiten findet sich ein grüner Kern von Aegirinaugit...“ (N. J. M. 34. B. B. p. 262.). Ikrek gyakoriak (100) és (122) sz.: csillagszerű ikersoportok is vannak. Az augit mennyisége az olivinét jóval meghaladja. Úgy az olivin, mint az augit korrodált.

Az elszórtan előforduló amfibol utáni *resorpciós pszeudomorfózákat* főképp ércszemek (magnetit) alkotják, melyek csoportját keskeny augit-szegély övezi.

HARWOOD elemzésének (l. tábl. 2.) adataiból számított OSANN-értékek alapján a kissalgói kőzet a *tephrites-bazanites* savanyú csoportjába, a következő típusok közé sorozandó:²³

Típus	s	A	C	F	a	c	f	n	sor	k	SiO ₂ %
Ragou	55·30	6·23	4·44	23·03	5·5	4	20·5	6·2	β	0·80	48·86
Kis-Salgó	52·81	6·12	4·20	26·55	5	3·4	21·6	7·5	α	0·74	46·78
Londorf	52·72	4·50	4·80	28·45	3·5	4	22·5	7·5	α	0·81	46·82

²³ OSANN: Der chem. Faktor. II. p. 26—27.

A NIGGLI-féle értékek alapján e kőzet a *theralithos*, illetve *theralithgabbroidos* magmacsoportokba tartozik és a következő kőzetek közé illeszkedik:

a) *Theralithos* csoport:²⁴

	si	al	fm	c	alk	k	mg	metszet
Teschelit (Bellow Water, Skócia)	110	22.5	38.5	23	16	0.25	0.50	IV.
Kis-Salgó	108	22	41.5	23.5	13	0.25	0.54	IV.
Theralith (Duppau, Csehorsz.)	103	18	42	26	14	0.19	0.46	IV.

β) *Theralithgabbroid* csoport:²⁵

	si	al	fm	c	alk	k	mg	metszet
Kauaiti (Kauai, Hawai)	109	16.5	44	27.5	12	0.18	0.44	IV.
Kis-Salgó	108	22	41.5	23.5	13	0.25	0.54	IV.
Amfibolnephelinit (Bekinkina, Madagaszkár)	105	24	40	21	15	0.26	0.53	IV.

Pécskő. A Nagy- és Kis-Salgótól D-re elterülő gerinc. A 544 és környékének, valamint az alatta levő, az utóbbi esztendőben nyitott és a Pécskői Bazaltbánya R.-T. által üzemben tartott új kőbánya kőzete üde, tömött, szürkés-kékesfekete, kagylós-szilánkos törésű kőzet. Jellemzi *olivingazdagsága*. Bőven találni benne a 2—5 mm nagyságú üvegzöld és gyantásárga olivineket. Kisebb mennyiségben s legfeljebb félakkora nagyságban látni a fekete *augitokat*. Sőt lupéval tűvékonyságú, csillogó mm-es *plagioklászok* is kivehetők. A csúcs közelében a sziklákön jellegzetes, „*napszúrás*”-nak nevezett foltosságot észlelhetünk.

M. a. a kőzetet *földpát- és olivingazdagsága* tünteti ki. A porfiros alapanyag már közel áll a holokristályos porfiroshoz. Ugyanis a kevés üveg egészen az ásványos elegyrészek közé (főleg természetesen a *plagioklászok* közé) szorul. Az alapanyagot alkotja: *magnetit* (kb. egyenlő nagyságú szemekben eloszoltan), *olivin* (gyakran szerpentine-sedett), apró prizmatikus *augit*, *biotit*-táblácskák, léces kifejlődésű *plagioklász* és festődő, nátrongazdag, *nefelines üveg*. Az alapanyagban a *plagioklász* uralkodó szerepet viszi, hol interszertális, hol fluidális elrendeződéssel annak $\frac{2}{3}$ részét teszi. Albit-, karlsbadi- és periklinikertv. szerinti ikrek. A max. szimm. kioltás (27—36°) és albit-karlsbadi ikrek konjugált kioltásai alapján $Ab_{35}An_{65}$ összetételű, a labrador-bytownit határának megfelelő földpáttal van dolgunk.

Beágyazások bőven fordulnak elő. A már említett nagy *olivinek* idiomorfok: a {010}, {021}, {100}, {001}? formák megállapíthatók.

²⁴ NIGGLI: Gesteins- und Mineralprov. Bd. I. p. 166.

²⁵ NIGGLI: L. c. p. 168.

Előfordul a tengely sz. megnyúlt. (010) sz. táblás alak metszete is. Több ikertörvény közül a (120) sz. törvény volt kétségtelenül megállapítható, mikor is $b : b' = 87^\circ$. Zárványok ritkák, magnetit, pikoitit és üveg. Korróziós jelenség gyakori. Szerpentinesedés teljes pszeuomorfózáig is. Az *iddingsit*-nek tartott képződmény is többször előfordul.

Az *augit* az olivinnél kisebb mennyiségben, idiomorf alakban található. Gyakran és erősen korrodált. Zöldessárgás és szürkesszínű, némelyik alig kivehető ibolyásba hajló. Zónásság általános: mag és szegély közötti kioltáskülönbség a 10° -ot is eléri. Homokórás szerkezet ritkább. Ikrek gyakoriak: (100) és $(12\bar{2})$ sz. megállapítható volt (utóbbinál $c : c' = 60^\circ$). Alkot esillagszerű alakokat és csomókat is.

A nagy *plagioklászok* 0.2—0.7 mm léces és táblás metszetekben fordulnak elő. Erősen zónásak. Balzsamnál jóval erősebb fénytörésük, max. kioltásuk ($27\text{—}42^\circ$) és albit-karlsbadi ikreken mért konjugált kioltásuk alapján $Ab_{25}An_{75}$ összetételű *bytownitok*. Egy közel \perp a metszeten $a' / M = 35^\circ$. Az előbb kivált plagioklászok tehát bázikusabbak. A szegélyük jóval savanyúbb, az *An* molekula itt 50% alá is süllyed. Egyes nagyobb plagioklászokban a külső konturokat követve, bőven találni zárványokat, ami gyors növekedésükre utal!

Eltörött plag.-lécek is előfordulnak. E jelenségek az effúzió mechanikai hatásának tudhatók be.

Elváltozási termék gyanánt *kalcit* és *chlorit* fordul elő.

HARWOOD elemzéséből (l. tábl. 5.) számított OSANN-értékek szerint a pécskői kőzet OSANN rendszerében ugyancsak „Ragou” és „Londorf”-típusok közé helyezendő:

Típus	s	A	C	F	a	c	f	n	sor	k	SiO ₂ %
Ragou.....	55.30	6.23	4.44	23.03	5.5	4	20.5	6.2	β	0.80	48.86
Pécskő.....	54.02	5.36	4.89	25.48	4.5	4.1	21.4	7.9	α	0.78	48.59
Londorf.....	52.72	4.50	4.80	28.45	3.5	4	22.5	7.5	α	0.81	46.82

A NIGGLI-féle rendszerben pedig a *theralithgabbroidos* magcsoportba kell illesztetnünk:²⁶

	si	al	fm	c	alk	k	mg	metszet
Theralithgabbroid....	118	22	42.5	22	13.5	0.22	0.54	IV.
(Fournol, Cantal)								
Pécskő.....	115	22.5	41.5	24.5	11.5	0.21	0.62	IV.
Kauaiit.....	109	16.5	44	27.5	12	0.18	0.44	IV.
(Kauai, Hawai)								

A leírt közettípustól kissé különböznek a Pécskő lejtőjéről, déli részéről gyűjtött példányok. Általában tömött szövetűek, némelyik *kokkolitosba* hajló. A DDK vidéken hólyagos kőzetet találunk.

²⁶ L. c. p. 168.

E köztetfeleséget jellemzi az olivinbeágyazások számának csökkenése és a *bazaltos-amfibolnak jelentékenyebb mennyiségben* való fellépése.

M. a. a hypokrist.-porfíros alapanyag igen finom szerkezete tűnik elő. E szerkezetet főképp a táblás és léceskifejlődésű *plagioklászok* (labrador) határozzák meg, melyek közé eldugottan ékelődik a balzsamnál gyengébben törő, kocsonyásodó és festődő *nefelinitoid üreg*. Az *apatitok* ritkán nagyobb szemek alakjában is előfordulnak.

Beágyazásként található *olivinek* (0.05—0.2 mm) vasoxydtól barnásra festődöttek, főleg a szegély és erek mentén. Az *augitok* (0.1—0.5 mm) sajátságai már nem árulnak el oly magas Ti-tartalmat. Külön figyelmet érdemelnek a 0.5—1 mm nagyságú *amfibolok*. Nyúlt prizmatikus alakokban fordulnak elő. Terminális lapok a resorpciós folyamat kapcsán eltűntek. Pleochroizmusuk erős: $\alpha' =$ sárga, $\gamma' =$ barna. A kioltás szöge a pontosan nem orientált előforduló metszetekben $\epsilon\gamma' = 8-13^\circ$ körül ingadozott. Opt. tengelyek disperziója jelentékeny, $\rho < 0$. Tehát tipikus *barna bazaltos amfibolok*. A magmatikus resorpció érdekes jelenségeit tüntetik fel.

Kivétel nélkül mindegyiken látni az *opacitos szegélyt*, melyet sűrűn felhalmozott magnetitszemek alkotnak. Ez az opacitos szegély mindig híven visszatükrözi az eredeti prizmatikus alakot. E szegélyen belül az ásvány részleteit kisebb-nagyobb mértékben, olykor teljesen a resorpciós termékek váltják fel. A *resorpciós termékek*: aprószemű *magnetit*; *augit*, mely vagy kis prizmák alakjában fordul elő, vagy „szivacsos augit” gyanánt szabálytalan, egymással összefüggő, egyszerű kioltó részekből áll: *rhönit* 0.05—0.10 mm nagyságú, vastagabb-vékonyabb prizmák és lécek alakjában található, pleochr. jellegzetes: sötétzölde-sötétgesztenyebarna (γ') vagy vörösesbarna; hol csillagszerűen tűzdelve, hol pedig 60° szög alatt hajló rácszatot alkotva helyezkedik el, melynek igen szép példáival találkozunk hasonlóan SOELLNER²⁷ és ROZLOZSNIK-EMSZT²⁸ tapasztalataihoz: *biotit* kis foszlányokban.

A magm. resorp. teljes pszeudomorfóza képződéséig is vezet, mikor az amfibol helyét igen gyakran keskeny augitszegéllyel övezett és augit, rhönit, magnetitből álló pszeudomorfóza foglalja el, melynek felépítésében az alapanyagnak is szerepe lehet (erre utal az előforduló plagioklász és festődő, nefelines üveg).

Az augit és amfibol mennyisége között relatív összefüggés áll fenn:

²⁷ SOELLNER: Ueber Rhönit etc. N. J. M. Beil. Bd. XXIV. p. 475—547.

²⁸ Id. ért. p. 263—64.

az amfibol nagyobb mértékben való megjelenése az augit mennyiségének jelentékeny csökkenésével jár.

Végül a beágyazások közé számítható *plagioklászok* (0.1—0.6 mm) erősen zónás kioltása említendő. A max. symm. kioltás (25—35°) és albit-karlsbadi ikrek konj. kioltásai kb. $Ab_{35}An_{65}$ összetételre utalnak. Zárvány gyanánt magnetit és augit fordul elő bennük.

A nagy földpátok rohamosan növekedtek, amit a kerületükkel parallel helyzetben bőven előforduló zárványok bizonyítanak. Egyikben egész amfibol pszeudomorfózát találunk bekebelezve.

A kőzetben helyenkint *kvarczárvány* található. A mikroszkópi kicsinségű legömbölyödött kvarcsezemeket augitmikrolit-koszorú veszi körül. A kőzetbe a homokkővön való áttörés közben kerültek.

Somlyó. A pécskői gerinc irányában, délre fekvő \diamond 587. Sötét, feketésszürke kőzet. A tömött alapanyagban *ritkásan* eloszolva találjuk a porfirosan kivált elegyrészeket: 2—3 mm-es üvegzöld vagy sárgás *olivineket*, 1—3 mm nagyságú fekete *augitokat*, helyenként felcsillanó igen vékony *plagioklász-tűket*, végül vékony, rozsdaszínű prizmákat (elváltozott amfibolt).

M. a. az alapanyag szöveti szerkezete holokristályosporfirosnak nevezhető. Legnagyobbbrészt unduláló kioltású *plagioklász-szövetedék* alkotja, melybe kevés *apatit*, *magnetitszemek*, erősen serpentinisedett *olivineket*, *augitokat*, *biotitpikkelyeket* és *plagioklász-lécek* (labrador) illeszkednek. Az alapanyag e finom szövetédekébe ékelődő *üveg* kétségtelenül ki nem mutatható, bár a sósavtól kocsonyásodó és jól festődő részletek *nefelines üvegre* utalának, de származhatnak a festéket szintúgy jól megkötő bomlástermékektől is.

A beágyazások gyanánt előforduló *olivineket* színtelenek, a serpentinisedés teljes pszeudomorfóza képződéséig is terjed. A *chrizotil* mellett itt is előfordul az *iddingsit*nek tartott képződmény. A 0.2—0.6 mm nagyságú idiomorf *augitok* világos, sárgászöldes színűek, gyakran korrodáltak. A nagyobbak a diopszidos sorhoz tartoznak, a kisebbek több titánt tartalmaznak. Az *amfibol* helyén kizárólag a már ismertetett resorp. pszeudomorfózákat találjuk.

A *plagioklász* léces és táblás metszetekben fordul elő. Általában zónás. A balzsamnál jóval erősebb fénytörése, 20—33° max. kioltás a symm. zónában *labradorra* utal, egyik karlsbadi ikernél $1 = 17$, $\alpha' M = 30^\circ$, $2 = 55^\circ$, melyből összetétele $Ab_{10}An_{90}$.

Gyakran találkozunk *kalcit*- és *chloritosodással*. A kőzetben különben vannak *kalcit*- és *zeolitgeodák*.

A mikroszkópi vizsgálat alapján a somlyói kőzetet földpátba zártnak is tekinthetnők. Az elemzés (1. tábl. 6.) és a belőle

számított OSANN-, illetve NIGGLI-féle értékek szerint átmeneti típusúak van dolgunk: bazalt-bazanitoid között.

OSANN rendszerében az alkáli-provincia típusos képviselői közé a somlyói kőzet nem iktatható, de teljes mértékben illeszkedik a következő típusok közé:

Típus	s	A	C	F	a	c	f	n	sor	k	SiO ₂ ^{0/0}
Oroville ²⁹	57.43	4.46	4.51	24.36	4	4	22	7.7	α	0.95	51.27
(plagioklászbazalt)											
Somlyó	55.57	5.48	5.04	23.39	4.8	4.5	20.7	7.6	α	0.84	49.34
Serrado ³⁰	55.33	5.83	5.83	21.04	5.5	5.5	19	7.1	β	0.82	47.70
(trachidolerit)											

NIGGLI rendszerében a gabbrodioritos és theralithgabbroidos magmatípusok közé kerül a következő kőzetek mellé:³¹

	si	al	fm	c	alk	k	mg	metszet
Noritdiorit	122	25	40	23	12	0.23	0.43	IV.
(Tripyramid Mt., N. H.)								
Somlyó	122	23.5	39.5	24.5	12.5	0.24	0.60	IV.
Theralithgabbro	120	23.5	40	23	13.5	0.30	0.49	IV.
(Fournol, Cantal)								

Kővár. (Mikó-pusztá m.). A „Kővár” Salgótarjától ÉNy-ra, a Karancsalja-felé vivő út mentén kibukkanó telér. A homokkővön való áttörés kontaktusa jól feltárt, a mellékkőzet megpörköldött, brecciaszerű. Belőle zárvány gyanánt jókora darabokat találni az eruptív kőzetben is.

A dyke kőzete szürkés-fekete, benne kisebb-nagyobb elnyújtott hólyagok vannak. E hólyagos üregeket limonitos és salakos bevonat kérgezi. Szembetűnők e kőzetben a félcentiméter nagyságot is elérő olivinzárványok, augitesomók és a jókora oligoklász-földpátok. Gyakoriak továbbá a zsírfényű kvarc- és a homokkőzárványok, melyeket a kőzet az erupció folyamán kebelezett magába. Nem ritkák a szép, tűalakú fehér zeolit-kristályokkal teletüzdelt geodák sem.

M. a.: az alapanyag szöveti szerkezetét üvegben gazdag, *hypokristályos porfiro*snak találjuk. Az *üreg* salakos, barnaszínű; bőven tartalmaz sötétbarna, finom *ilmenit*-tüket zárvány gyanánt, melyek helyenkint 60° alatt metsződő rácsozatot alkotnak. Ezek a tük benyomulnak a nagyobb, többnyire táblás földpátokba is. Az alapanyag elegyrészei: *apatit*, eloszoltan *magnetit*-szemek, serpentinisedett *olivin*, nagyszámban *augit* és *plagioklász*. Ez utóbbiak között az $Ab_{50} An_{50}$ — $Ab_{30} An_{70}$ összetételű *labrador-hytownit*-sor képviselői sze-

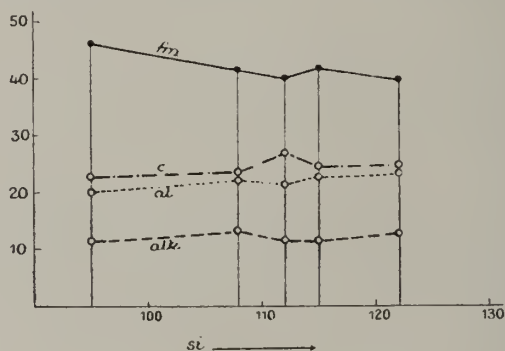
²⁹ OSANN: L. c. II. p. 19.

³⁰ OSANN: L. c. II. p. 28.

³¹ NIGGLI-BEGER: L. c. p. 126. és p. 168.

repelnek. Figyelemreméltók továbbá 0.1—0.2 mm átmérőjű *analcim-kitöltések*. Rendszeren vörösbarna vasoxidos termékek kísérik.

Beágyazások gyanánt erősen korrodált és jelentékeny mértékben szerpentinesedett 0.2—0.5 mm-es *olivinek*, továbbá nagyobb számban szereplő ibolyásszegélyű *titánaugitok* említendők. Ez utóbbiak tipikus homokóraszerkezete olykor már parallel poláros fényben is előtűnik. A magma oldó hatása következményeképp előálló szivacsos és zezzugosan határolt alakoknak szép példáival találkozunk. Zárványként magnetit, zöldebbarna pikotit, gyakran üvegzárványok fordulnak elő. Ikrek, csilagalakú rozetták lépten-nyomon találhatók. Az amfibol utáni jellegzetes resorp. pszeudomorfozák csak elvétve fordulnak elő, mindössze éreszemek sűrű tömegéből állanak.



22. ábra.

Külön kell megemlékeznünk a 0.15—0.30 mm nagyságú, rombusz- és romboid-alakú *földpátokról*, melyek a kikristályosodás késői időtartamáig növekedtek. Ezekbe benyomulnak az alapanyag rendkívül vékony ilmenit-tűi, találunk bennük magnetit- és augitzárványokat is. Fénytörésük a balzsamnál mindig erősebb, erősen zónás kioltásuk jellegzetes. Plagioklászok, de a közelebbi meghatározást az albit-ikrek hiánya lehetetlenné tette.

Végül a 0.1—0.2 mm nagyságú és sugarasan rendezett augit-mikrolit-koszorúval körülvelt *krarcszemeket* említjük, mint a kőzetbe került zárványokat.

A kővári *bazanitoid* a VITÁLIS ISTVÁN által „szigligeti típus”-nak nevezett balatonmenti magnetites - ilmenites - bazanitoidhoz igen nagy hasonlóságot árul el. A környék ismertetett kőzetei közötti trichites, barna üvegbázisával tűnik ki. Egyébként a salgói kőzethez áll legközelebb.

Az elemzések két különböző darabból készültek (1. tábl. 3. és 4.). Szerintük a kővári kőzet OSANN „Londorf”-típusával (trachidolerit) rokon.

Tipus	s	A	C	F	a	c	f	n	sor	k	SiO ₂ %
Kővár a) Harwood elemzésből számítva	53'81	5'32	4'63	26'29	4'4	3'8	21'8	7'0	β	0'79	46'28
Kővár b) Endrődy elemzésből számítva	53'63	4'76	5'43	25'99	4	4'5	21'5	6'3	β	0'82	46'39
Londorf.....	52'72	4'50	4'80	28'45	3'5	4	22'5	7'5	α	0'81	46'82

A számított NIGGLI-féle értékek alapján közetünket a therallithgabbroid magmacsoportba sorozhatjuk:

	si	al	fm	c	alk	k	mg	metszet
Therallithgabbro (Fournol, Cantal)	118	22	42'5	22	13'5	0'22	0'54	IV.
Pécskő	115	22'5	41'5	24'5	11'5	0'21	0'62	IV.
Kővár a)	112	21'5	40	27	11'5	0'29	0'55	IV/V.
Kővár b)	112	22	40'5	27'5	10	0'37	0'54	V.
Kauaii..... (Kauai, Hawaii)	109	16'5	44	27'5	12	0'18	0'44	IV.

*

Az OSANN-számokból összeállított differenciációs táblázat:
(az s értéke É-ről D felé haladva emelkedő)

Lelőhely	s	A	C	F	a	c	f	n	sor	k	SiO ₂ %
Eresztvény ..	45'83	5'72	4'55	30'63	4'2	3'3	22'5	7'9	α	0'66	44'66
Kis-Salgó	52'81	6'12	4'20	26'55	5'0	3'4	21'6	7'5	α	0'74	46'78
Kővár a)	53'81	5'32	4'63	26'29	4'4	3'8	21'8	7'0	β	0'79	46'28
Kővár b)	53'63	4'76	5'43	25'99	4	4'5	21'5	6'3	β	0'82	46'39
Pécskő	54'02	5'36	4'89	25'48	4'5	4'1	21'4	7'9	α	0'78	48'59
Somlyó	55'57	5'48	5'04	23'39	4'8	4'5	20'7	7'6	α	0'84	49'34

A NIGGLI-számokból összeállított differenciációs táblázat:

Lelőhely	si	qz	ti	p	h	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	metszet
Eresztvény	95	—49	0'46	0'09	15'2	20	46'5	22'5	11	0'21	0'53	0'49	IV.
Kis-Salgó ..	108	—44	3'75	0'53	10'3	22	41'5	23'5	13	0'25	0'54	0'57	IV.
Kővár a) ..	112	—34	4'72	0'55	25'1	21'5	40	27	11'5	0'29	0'55	0'675	IV/V.
Kővár b) ..	112	—28	3'85	0'64	26'3	22	40'5	27'5	10	0'37	0'54	0'68	V.
Pécskő	115	—31	2'83	0'51	19'0	22'5	41'5	24'5	11'5	0'21	0'62	0'59	IV.
Somlyó.....	122	—28	3'32	0'52	23'2	23'5	39'5	24'5	12'5	0'24	0'60	0'61	IV.

A Salgótarján-környéki bazaltos kőzeteken végzett vizsgálatok eredményeképp tehát megjegyezzük:

1. e kőzetek tipikus *nefelinbazanitok* és *bazanitoidok*, délen átmeneti típussal a földpátbazaltok felé;

2. a magmatikus differenciáció északról dél felé haladva a kovasavtartalom fokozatos gyarapodásában, az anortittartalom emelkedésében és a vasmagnéziumtartalom csökkenésében nyilvánul (1. diff. tábl. és diagrammot 22. ábra);

3. a balatonvidéki bazanitoidokkal sokban feltűnő a hasonlatosság.

Végül őszinte köszönetemet fejezem ki MAURITZ BÉLA professzor úrnak, aki szíves volt munkámban irányítani.

Készült a budapesti kir. m. Pázmány Péter Tudományegyetem Ásvány-kőzettani Intézetében 1925.

ADATOK A BUDA-KOVÁCSI HEGYSÉG GEOLÓGIÁJÁHOZ.

— A 23. ábrával. —

Írta: FERENCZI ISTVÁN DR.*

Szakembereink előtt ismert tény az, hogy az összeomlás után a Földtani Intézet munkásságát a praktikus élet követelményeinek szolgálatába állította, amikor megkezdte megmaradt szenterületeink modern áttanulmányozását. E munka kezdetén az esztergomi medencét tanulmányozó csoportba nyertem beosztást én is s feladatomban lett a medence K-i peremének s azzal együtt a Buda-Kovácsi hegység Ny-i oldalának tanulmányozása. A feladatot 1919—1920-ban végeztem el,¹ de ez a munkám adott alkalmat arra, hogy az Intézet Vezetősége 1924-ben ismét a Buda-Kovácsi hegység tanulmányozását bízta reám. Újabb feladatomban annak a területnek feldolgozása lett, amely egyrészt a fővárosi felvételek, SCHAFARZIK, PÁLFI, SCHRÉTER felvételei, másrészt ROZLOZSNIK, SCHRÉTER szénfelvételei közé esik, hogy a Budapesti térképlapnak a fenti munkákból kimaradt része is reambuláció alá kerüljön.

Munkaterületemen neves elődök tiszteletreméltó sora dolgozott; elég, ha a SZABÓ, HANTKEN, HOFMANN, SCHAFARZIK neveket említem meg.

Az irodalmat, az egyes képződményeket nem óhajtom ismertetni, ezeknek essay-szerű összefoglalását mindannyian ismerjük a SCHAFARZIK-féle térképmagyarázóból.² Pár dologra a képződmények sorrendjében mégis ki kell térnem, hogy aztán a geomorfológiai megfigyelések alapján a paleogeográfiai kép megrajzolására térhessek át.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925 december 2-án tartott szakülésén.

¹ V. ö. a m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1920—23-ról, p. 40.

² SCHAFARZIK F.: Budapest és Szentendre vidéke, 1902.

A mezozoikum üledékeiből begyűjtött kövületanyagomat KUTASSY dr. ismertette³ s ő foglalkozott a szintezés kérdésével is. A triász sorozatából egy kérdéssel szeretnék foglalkozni és pedig a porozus, szerteomló mészkő és dolomit kérdésével. KUTASSY legújabb vizsgálatai azt mutatják, erre különben PÁLFY⁴ is ráutalt már, hogy a remete-hegyi és a fazekashegyi faunák elválasztható geológiai szinteket képviselnek. PÁLFY⁵ megemlékszik arról is, hogy a porrá hulló mészkő több helyről ismeretes a budai hegyekben, ahol régebben a dolomit-területekhez sorozták, de a típusos porrá széthulló dolomit előfordulása is több helyről ismeretes. Porrá széthulló dolomitot említ ép dolomitok közepette VENDL ALADÁR⁶ is a Csiki hegyekből, ilyen van a Gellért-hegy K-i oldalában stb. Úgy látszik, hogy a mészkőnek és dolomitnak ez a sajátságos elváltozása nincs határozott szinthez kötve s így valószínűen nem eredeti képződésű. Utólagos elváltozásra következtetek abból, hogy ezt a kifejlődést csak ott találtam meg, ahol törésvonalakat s velük együtt néha a biztos forrásüledékeket is kijelölhettem és abból, hogy a törésvonaltól vagy a törésvonalak metszéspontjától távolodva, a dolomit, a mészkő normális kifejlődésű lesz. A kövületanyag, amint ezt a remeteszorosi, a hidegkuti, a nagykovácsi kőbányákban megfigyelhettem, megvan a kemény mészkőben is, de abból csak akkor szabadítható ki, ha a mészkő a törésvonalhoz közelebb eső részen porráválóbb lesz. A fentiek alapján a triászdolomitnak és mészkőnek ezt a sajátságos megjelenési formáját utólagos elváltozásnak tulajdonítom, ami nem zárja ki annak lehetőségét, hogy, amint ezt PÁLFY⁷ magyarázza, a faunák sajátságos fáciesű kialakulásában a triász tengeralatti források szerepet játszottak. Arra a kérdésre, hogy mi ez az alakváltozás, még nem tudok felelni. Kérésemre SÜRÜ vegyész-mérnök-hallgató gondos vizsgálattal állapította meg a behozott dolomitok és mészkövek legfontosabb alkotórészeit s bár a két mészkő-elemzés ugyanazon darab még teljesen ép s porrá omló részletéből, a két dolomitelemzés egy dolomitporból s a por között épen maradt részletből készült, amint a táblázat mutatja, köztük lényeges eltérés nincs. Míg a mészkő tisztább módosulatba ment át, a dolomitban nemcsak a szennyező anyagok szaporodtak fel a bomlással, hanem a Ca-

³ A Magyarhoni Földtani Társulat 1925 december 2-án tartott „A budai triász” című előadásában.

⁴ PÁLFY M.: Tengeralatti forráslerakódások a budapesti triászkorú képződményekben. (Földtani Közlöny, L. kötet. p. 19.)

⁵ PÁLFY M.: Ugyanott, p. 18.

⁶ VENDL A.: Reambuláció Budaörs környékén. (A m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1917—1919-ről, p. 47.)

⁷ PÁLFY M.: Loc. cit. p. 19.

	Ép mészkő	Porózus mészkő	Ép dolomit	Szétporlott dolomit
	Remetehegy, Nagykőbánya		Solymár, Auf der Öden-tető	
SiO ₂	0.71 %	0.48 %	0.21 %	0.42 %
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	3.48 „	1.67 „	1.18 „	3.75 „
MgO.....	3.71 „	0.16 „	14.48 „	19.41 „
CaO	46.65 „	54.55 „	37.36 „	28.47 „
CO ₂	45.13 „	44.07 „	47.02 „	47.88 „
Összesen:..	99.68 „	100.93 „	100.25 „	99.93 „
CaCO ₃ molekula %.....	91.48 „	96.68 „	68.76 „	55.59 „
MgCO ₃ „ „	8.52 „	3.32 „	31.24 „	44.41 „
Kén	N y	o m	o k b	a n.

és Mg-arány is megváltozott a Mg javára. Talán a mészkő és dolomit hosszú időn át, gyenge hatóerők (gyenge szénsavas víz?, kismértékű exhalációk?) révén való elváltozására gondolhatunk, valami olyan folyamatra, aminő az atmoszferiliák hatására porlasztja szét a mészkövet s a dolomitot. Ennek a lassú hatóerőnek s nem gyors kilúgzásnak eredménye a dolomit és a mészkő állandóbb módosulatba való elváltozása. Ott, ahol ezek a törések mentén jelentkező hatások hatókörébe kövületes szintek is belekerültek, a kövületek héja is elváltozott, elvált a környezettől s jól kipreparálható lett, viszont a hatások nem kövületes szintekben is érték közeteinket s akkor kövületnélküli mészkő-, dolomitpor állott elő. Sőt, amint ezt HOFMANN⁸ leírja, a Zugligetben, a Kissvábhegyen s a Lipótmezőn a *nummulinás* mészkő szétporlását is észlelte.

A bejárt terület eocén üledéksorozatának legidősebb tagjait kétféle kifejlődésben ismerem. Nagykövácsi vidékén, amint ezt HANTKEN⁹ klasszikus kutatásaiból ismerjük, a dorogi kifejlődéstől csak keveset különböző, teljes eocén rétegsor fejlődött ki. Ebből a solymári Felsberg D-i oldalán két *édesvízi mészkőfolt* van a felszínen meg, az Auf der Öden-tető É-i lábánál pedig az *orbitoidás* mészkő alatt egy *elegyes vízi*, kövületes szinttáj foszlányait mutathatjuk ki. Az *édesvízi mészkő* a nagykövácsi bányákból ismert *alsó édesvízi mészkővel* egyezik meg

⁸ HOFMANN K.: A buda-kövácsi hegység földtani viszonyai. (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, I. 1871. p. 220.)

⁹ HANTKEN idevágó munkáinak sorozatát lásd SCHAFARZIK: Budapest, Szentendre-térképmagyarázóban.

teljesen, az *elegyes rizi* kövületes szinttáj pedig a jóval magasabb szintű *felső elegyes rizű* képződményhez tartozik.¹⁰

Budakeszi környékén más a kifejlődés; itt alsó szintjében durva *abráziós* konglomerát, felső részében szénnyomos, agyagos, kövületes, mészmárgás, *milioideás* mészköves szint alakult ki. Az alsó, konglomerátos csoportot területemen eddig a *hárshegyi* csoporthoz vették, legújabban pár pikkelyben PÁLFY¹¹ mutatta ezt ki a valóságnak megfelelő helyzetben a János-hegy—Svábhegy-gerinc Ny-i lejtőjén. Nekem a makkosmáriai erdőőri ház felett, a pátyi határban sikerült ezt a szintet kimutatnom, legszebb feltárásban a budakeszi katonaszanatórium területének Ny-i részén van. A rétegcsoport rőtvrös *terra rossa*-val összekötött *dolomit*kavicsokból áll, a virágvölgyi és a makkosmáriai pikkelyekben homokkődarabok mellett *porfir*-féle eruptivumok teljesen mállott és bomlott kavicsait találjuk benne. Ezek azok a kavicselőfordulások, amelyekről először SZABÓ¹² ad hírt s amelyeket HOFMANN¹³ később a *nummulinás* mészkő konglomerátos padjaihoz vett. Érdekes kérdés, hogy azok az eruptivum kavicsok, amelyeket HOFMANN¹⁴ még a Zugligetből, a Guggerről és a Csiki hegyekből említ, nem ebbe a szintbe tartoznak-e? Ez a budai hegység-részlet első transzgressziójának elterjedésére volna érdekes adat. A felső csoport HOFMANN *fornai* csoportja, amely a budakeszi, ú. n. pusztatemplommezői árok mentén kibukkanó legmélyebb részében, — úgy látszik, — alul szenes rétegekből, agyagokból s kövületes mészmárgából áll, de már itt is *bitumenes*, *milioideás* mészkő jelentkezik felette. A katonai szanatórium területén csak a pár méter vastag *milioideás* mészkő van meg s hasonló, helyenkint *szarukő*gumókat, *dolomit*darabokat tartalmazó lemezes *mészkő* következik a hármasküttetői s a makkosmáriai előfordulásokban is, amint ezt PÁLFY közléseiből tudom. Amíg a HOFMANN-féle lelőhely alig ad valami útbaigazítást a „fornai” szintnek helyzetére, a katonai szanatórium útjainak friss bevágásaiban a *dolomit* felett hatalmas területen találjuk a vörös *alapkonglomerátot*, felette az alig pár méteres *milioideás* mészkövet s ezen konkordáns településsel a normális *nummulinás-orbitoidás* mészkövet, itt a sorozat sorrendje élesen megállapítható.

A *nummulinás-orbitoidás* mészkőcsoportot, az eocén-sorozat következő tagját, transzgresszív kifejlődésében nagyobb elterjedésben tér-

¹⁰ HANTKEN M.: Új adatok a buda—nagykovácsi hegység és az esztergomi vidék föld- és őslénytani ismeretéhez. (Értekezések a term.-tudományok köréből, 1889. XIV. k.)

¹¹ Kéziratban levő térképén.

¹² SZABÓ J.: Pest-Buda környékének földtani leírása. 1858. p. 56.

¹³ HOFMANN K.: Loc. cit. p. 233.

¹⁴ HOFMANN K.: Loc. cit. p. 233.

képeztem. Lényeges azonban mindössze a pátyi határban való eddig nem ismert, jóval nyugatibb előfordulása, ahol az országúttól D-re levő vadászház táján nagyobb területet borít az apró kővágó-gödrökben. E rétegcsoporthoz Nagykovácsitól ÉK-re, a Kálváriahegy DK-i lejtőjén s a solymári Auf der Öden-tetőn tufás közbetelepüléseket ismerek.

A *briozoumos* márgacsoporthoz a HOFMANN által is kijelölt pusztatemplom-mezői kis előforduláson kívül a katonai szanatórium területének DK-i részén találtam meg a *nummulinás* mészkő fedőjében. Itt típusos kifejlődésű, rengeteg *briozoummal*, míg Budakeszitől D-re, a Grosser Heuwinkel É-i oldalán futó oldalvölgy mentén a kovásodott típus van meg. Az említett oldalvölgy É-i oldalára is áthúzódó kovásodott *briozoumos* csoport felett jól észlelhettem a következő tag, a *budai márga* megegyező települését. Azaz, helyesebben, a kovás, *briozoumos* csoportra először laza, *diatomea*-palaszerű kis rétegsor települ, olyan, aminőt VENDL¹⁵ Budaörsről említ s csak erre következnek a mészköveknek is beillő *budai márgarétegek*. Ez utóbbiakat típusos kifejlődésben a Makkosmáriáig benyúló medenceszerű részlet É-i oldalán látjuk. a budakeszi Kálváriahegyen a *nummulinás* mészkövön ülnek. A két szanatórium közti területen vagy a két képződmény határfelületén, vagy átmenetes részén vagyunk.

Üledéksorozatunk következő tagja a *hárshegyi homokkő*csoport volna. Ennek tárgyalása előtt azonban meg kell emlékeznem egy sajátos képződményről, amely, úgy látszik, új tagként iktatódik sorozatunkba. TOBORFFY GÉZA szíves közléséből tudok először erről a *hárshegyi homokkő* alatt fekvő szürke agyagos, növénytörmelékes, markazitgumos üledékről, amelyet kútlemélyítésnél, 90 m kemény *hárshegyi homokkő*vön való áthatolás után értek el a hidegkúti Steinriegelen. Sajnos, ezen a helyen már csak átmosott formában láttam ezt az üledéket, de azonosnak vehettem azzal a képződménnyel, amely a solymári Auf der Öden-tető K-i, az országútra néző lejtőjén van a *hárshegyi homokkő* apró foszlányai alatt. Itt laza, szürke agyagszerű, néha likacsos, kilúgzottnak látszó féleségek mellett fehéres vagy különbözően festett, gyengén palás, növénytörmelékes, tufaszerű kőzetek. édesvizi kvarcitok fordulnak elő s hasonló képződmények törmelékét láttam Nagykovácsitól Ny-ra is. Hasonló képződményt írt le VADÁSZ¹⁶ a csővár-nézsai csoportból, SCHRÉTER¹⁷ a pilisborosjenői fúrásból említ

¹⁵ VENDL A.: Loc. cit. p. 46.

¹⁶ VADÁSZ M. E.: A Duna-balparti idősebb rögök öslénytani és földtani viszonyai. (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, XVIII. 1910, p. 162.)

¹⁷ SCHRÉTER Z.: A pilisborosjenői mélyfúrás geológiai eredményei. (Földtani Közöny, XXXIX. 1909. p. 10.)

a *hárshegyi homokkő* és a *dolomit* alaphegység között 7 m vastag, részben limonitosan barnára festett, részben kékesszürke agyagot, legújabban ROTH K.¹⁸ a Vörösvár-Piliscsaba közti lipinahegyi fúrásból említ hasonló dolgokat és ilyen üledékeket láttam a *hárshegyi homokkő* alatt a triász felületén, a Nagyszál É-i oldalán, Szendehely vidékén. Bár VADÁSZ a benne talált *meletta*-pikkelyek alapján a *budai márgával* gondolja egyenértékűnek, legalább is magasabb részükben, *terresztrikus* képződményeket látok bennük, az említett piliscsabai fúrásból édesvízi csigák kerültek ki ROTH K.¹⁹ szerint belőlük; részben talán apróbb-nagyobb geizirek üledékei lehetnek az infraoligocén abrázio alatti szárazföldön, ami természetesen nem zárja ki azt, hogy képződésük a *budai márga* visszahúzódó tengerének partjain megkezdődött.

A *hárshegyi homokkő* csoportot Nagykovácsi—Solymár—Hidegkut táján jóval elterjedtebbnek térképeztem, viszont Budakeszi vidékén, részint a már ismertetett alapkonglomerát, részint az elkülönítendő fiatalabb homokkő csoport javára a *hárshegyi homokkő* borította terület kisebb lett. Rendesen durva konglomerátos, néha aprószemű homokkőves, több-kevesebb kovasavas kötőanyagú rétegcsoportunk az idősekben át messze felmászik az alaphegységre, a nagykovácsi Kopaszriegelen 510 m körül vannak legmagasabb foltjai. Eltérő kifejlődésűek rétegeink a budakeszi Hosszúhajtáshegy É-i részén, ahol egyenletes, finomszemű s majdnem kötőanyag nélküli homokkővet fejtenek és a *briozoumos* rétegcsoport elkovászodott részeivel csalódásig egyező a Feketehegyek és az Am Felsen-csoport D-i lábánál, de ezeken a helyeken ott vannak közelükben a típusos rétegek is. Egyes helyeken, így a Feketehegyek lábánál *opálos* darabok vannak a *hárshegyi homokkő* csoportban, kétségtelen bizonyítékaiul a *hárshegyi homokkő* csoport legalább helyenkint geizirek szolgáltatva kovasavas kötőanyagának.

Budai típusú *kiscelli agyagot* a bejárt területen nem ismerek. Hidegkut környékén a medencét homokos részletekkel váltakozó agyagok töltik fel, kevésbé tisztább agyagos rétegcsoport van Budakeszi mellett a Kálváriahegy Ny-i oldalán. *Foraminiferás* faunát csak az utóbbiból nyertem ki, tehát csoportunkat teljes bizonyossággal lehet a magasabb, felső oligocén rétegcsoportba sorozni. HANTKEN a nagykovácsi medencéből, az Ördögárokban említ *foraminiferás kiscelli agyagot*, sajnos, ezeket ma nem látni feltárásban. Hasonló, de helyenkint laza homokkőbe átmenő, vékony pados rétegek töltik ki Budakeszitől

¹⁸ T. ROTH K.: Paleogén képződmények elterjedése a Dunántúli Középhegység északi részében. (Földtani Közlemény, LIII., 1923., p. 13.)

¹⁹ T. ROTH K.: Ugyanott, p. 13.

Ny-ra a Hosszúhajtás völgy felső részét; ez a medencerészlet az általában Ny-i irányú dölések alapján nem tartozik a budaörs-törökbálinti medencerészlethez, a Ny-ra nyitott zsámbéki medence széle volt.

A *neogén*-sorozatból felemlítésre érdemes, hogy a Páty vidékéről ismert *szarmata*-mészkő erősen töredezett, a törések mentén a *felső oligocén* feltjai becsípődtek a szarmata-pikkelyek közé, tehát a szarmatát követő időkben is voltak erős kéregmozgások. Érdekes a svábhegyi típusú *édesvízi mészkő*nek jóval alacsonyabb szintben való megjelenése a pátyi út mentén és a telki-budajenői alaphegység szegélyén, végül a *fiatalabb édesvízi mészkő*nek újabb s magasabban való előfordulása a máriaremetei templomtól ÉK-re levő kis tetőn, ahol a *hárshhegyi homokkő* és a *nummulinás* mészkő között a várhegy-fazekashegyi törésvonal folytatását jelzi.

A következőkben elsősorban a bejárt terület s azzal kapcsolatban a Pilis—Buda-Kovácsi hegycsoport mezozoikumának tektonikájával szeretnék foglalkozni. Mai állapotában hatalmas ÉNy—DK-i és az erre merőleges ÉK—DNy-i irányú törésrendszer ad pregnáns arculatot hegycsoportunknak, emellett még ÉD-i irányú vetők is megjelennek. Van azonban a mezozoikum tektonikájában egy kevésbé éles vonás is, amely talán az ősből állapotot örököltette meg. Feltűnő az a szabályosság, hogy a Pilis-csoportban, Piliscsaba, Leányvár, Csév stb. vidékén a mezozoos rögöknek D-i, DK-i oldala meredek, rétegfejes s hogy az É-i, ÉNy-i lejtők aránylag enyhék. A Nagykevély csoportjában a DNy-i lejtők a rétegfejesek, míg a Hármashatárhegy—Svábhegy körüli rögöknek DK-i lejtője enyhe, meredek oldalaik É—ÉNy-ra nézők. Ezt a morfológiai szabályosságot a rögökben levő átlagos dőlésirányok is kifejezésre juttatják. A Pilis-csoportban, ahol a döléseket a Pilis-tömeget bezáró törés és a Szentendre—visegrádi eruptív tömeg némileg megzavarta, 21^h—2^h közti döléseket mért SCHAFARZIK,²⁰ VIGH,²¹ a Nagykevély-csoportban KOCH²² szerint 3^h körüliek a dölések, a budai Guggerről HOFMANN 9^h-s dölést közöl s 10^h—12^h körül dőlnek a Remetehegy, Hosszúerdőhegy, Feketefej mezozoos rétegei. Viszont a Csiki hegységben, VENDL²³ adatai szerint, ismét ÉNy-iak a fő dőlésirányok. Bár a kör nem teljes, a DNy-i negyedből nincsen adatom, a mezozoos rögöknek ezt a szabályos elhelyezkedését nem tarthatom

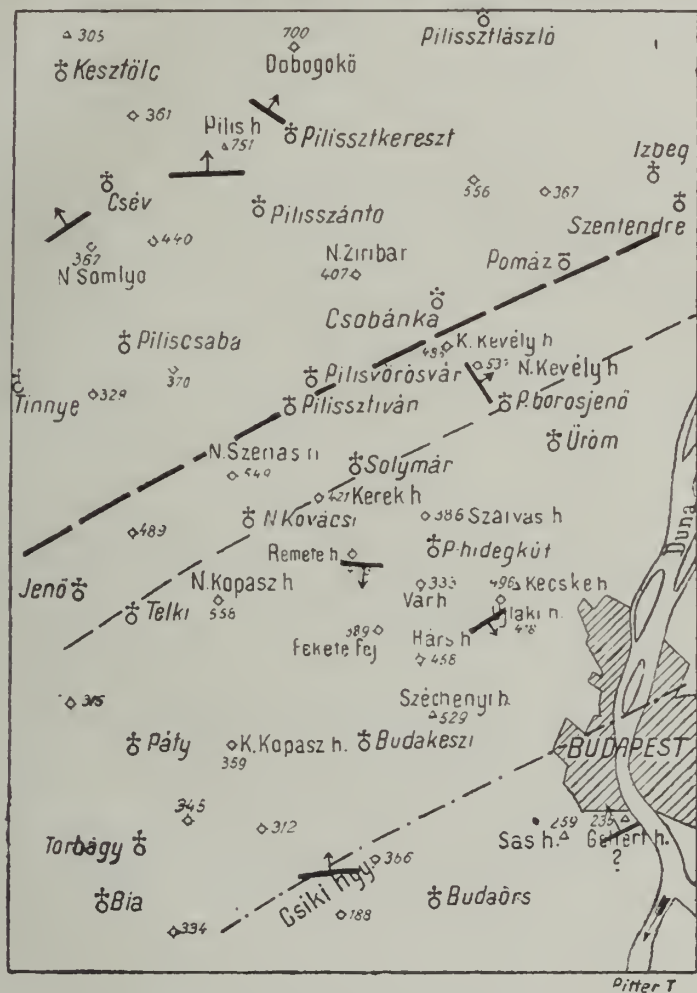
²⁰ SCHAFARZIK F.: Jelentés az 1883. év nyarán a Pilis-hegységben eszközölt földtani részletes felvételtől. (Földtani Közöny, XIV., 256—258.)

²¹ VIGH Gy.: Adatok a Pilis-hegység felsőtriász képződményeinek rétegtani és őslénytani viszonyaihoz. (Kézirat.)

²² KOCH A.: A Szentendre—Visegrádi-hegység és a Pilis-hegység földtani leírása. (A m. kir. Földtani Intézet Evkönyve, I. 1871., p. 148. és p. 152.)

²³ VENDL A.: Loc. cit., p. 42—46.

merő véletlennek, benne lapos brachyantiklinálist sejtek. Mai medencénk fiatal rétegsorának az Alpok—Kárpátok ráncával összefüggés-



23. ábra.

- 1—2. Feltételezett antiklinálisok.
2. Feltételezett szinklinális.
3. Átlagos dőlésirányok.

ben levő, posthumus ráncosodásához hasonlóan a budavidéki mezozoikum is posthumus, embrionális ráncokba gyűrődött fel, talán a Nagy Magyar-Alföld régi ós masszívuma variszkuszi, talán az Alpok—Kárpá-

tok fiatalabb ráncosodásával összefüggésben. Érdekes megerősítés van felfogásomra nézve LIMANOVSKY²⁴ a napokban kezembe került művében, amelynek adatait, térképét KOBER²⁵ is átveszi. LIMANOVSKY szerint a Tokajeperjesi, Bükk, Mátra, Cserhát, Szentendre—Visegrádi vulkán-sor nem más, mint a variszkuszi ráncosodás ama nagy ívének *neogén* időben való feléledése, amelyet a K-i és DK-i Kárpátok utánóztak ismét s amely ívnek létrejöttét az Alföld elsüllyedt masszívumának variszkuszi ráncosodása szabályozta. Adataim nem elegendők arra, hogy a brachyantiklinálist teljesen kidolgozzam, annyi azonban már is valószínű, hogy Nagykovácsi, Solymár és Hidegkut között antiklinális gerinc húzódik keresztül körülbelül DNY—ÉK-i irányban és hogy a Buda-kovácsi hegység D-i részén, a Csiki hegyek É-i lábánál a D-re következő szinklinális is megvan, a Csiki hegyek, a Sashegy, a Gellért-hegy a D-re következő redő maradványai. Ha ezek az irányok nyernek megerősítést, akkor lapos redőnk eléggé asszimmetrikus, a DK-i szárny Nagykovácsi—Solymár vidékétől a Csiki hegyek—Gellért-hegy előtti vonalig jóval rövidebb, mint ugyanonnan az É-i szárny, amely legalább is az esztergomi Kisstrázsahegy vonaláig terjed, ahol még mindig É—ÉNy-iak a dölések. Vannak azonban arra is adatok, hogy az antiklinális valamivel északabbra, a Nagyszénás—Nagykevély irányban húzódik át s a boltozat beszakadt tetejét az az üst jelzi, amelyet a Pilis—Nagykevély—Csúcshegy—Hármashatárhegy—Nagyszénás-tető zárna körül. Az egész boltozattól csak az előbb említett nagyobb tömegek maradtak meg annyira, amennyire eredeti helyükön, kifelé a szárnyakon az adva volt dőlésirányokat megtartva, csak meg-növekedett dőlésszöggel törték le az egyes rögök a megújuló kéreg-mozgások idejében. Érdekes, hogy e tektonikai vezérvonalak hatása még az eocénban is érezhető volt. Érdekes bizonyíték továbbá a mezozoikum üledéksorozatának elhelyezkedése. A boltozattető közelében vannak hegységünk legrégebb szintjei a felszínen, a csúcshegy—hármashatárhegy—mátyáshegyi szaruköves mészkő, a fazekashegyi karni-nori határon levő szint, a boltozattetőn a dachsteini mészkő leülepedése a fazekashegyi—remetehegyi faunák szerint a *karni*-ban már megkezdődött, itt a dachsteini mészkő *karni* és a *nori* emeletbe tartozik, a szárnyakon pedig a Pilisben s a Strázsahegyen a kövületes *kösseni* mészkő felett a *dachsteini* mészkő a *rétiumba* tartozik. Ugyancsak a szárnyakon jelennek meg a *jura* foszlányai s ott jelenik meg a *kréta* is. Erre

²⁴ LIMANOVSKY M.: Sur le croisement successif les chaînes de l'Europe centrale en Pologne et sur les lignes anagogiques de ces chaînes. (Bulletin du Service Géologique de Pologne, I. p. 583.)

²⁵ KOBER L.: Gestaltungsgeschichte der Erde. Berlin, 1925. p. 73., fig. 19.

a jelenségre az esztergomi térképmagyarázóban²⁶ ROZLOZSNIK, SCHRÉTER és ROTH is reámutattak. Sőt, ha a Hármashatárhegy—Nagyszénás *diploporás* dolomitjának *ladini* volta is bebizonyosodnék, amit pedig a *diploporák* alapján valószínűnek kell tartanunk,²⁷ a csúcshegy—hármashatárhegy—mátyáshegyi mészkövekben talán az ÉNy-i Kárpátok *wetterling* mészkővének megfelelően (amelyekhez csalódásig hasonlítanak), még idősebb tag felszínre kerülése is biztos adattá válik. És nem tudom, nem volna-e annak a jelenségnek, hogy a Fazekashegyen a *dachsteini* mészkő a *karni* emeletbe is lenyúlik, egyszerűbb magyarázata az, hogy a boltozattetőn a kiemelkedés közben, talán éppen a boltozaton fellépő tengeralatti források révén, mészkő vált le s ugyanakkor a szárnyakon dolomit képződött ki. E kérdéssel kapcsolatban azonban kötelességem azt felemlíteni, hogy a budavidéki triász ráncosodásának gondolata — tudomásom szerint — BÖCKH HUGÓ gondolata volt, aki PAPP SIMON és PÁVAI VAJNA FERENC-re bízta a kérdés megfejtését. Eredményeiket nem ismerem, minthogy eddig semmi ily irányú közlés nem történt, az érdekes adatok közlését célszerűnek láttam.

A *paleogén* geomorfológiájának megítélésében is tört csapáson járok, a szénmedencék legújabb vizsgálatánál ROZLOZSNIK, SCHRÉTER, ROTH²⁸ kollégák által leszűrt törvényszerűségeket s elsősorban T. ROTH KÁROLY-nak²⁹ a már említett s a Földtani Közönyben közölt paleogeográfiai megállapításait óhajtom a budai hegyekre is kiterjeszteni s azokat itt-ott kibővíteni. Területünk a *triástól* szárazulat volt, a *jura*, *kréta* foszlányait csak a hegység szélein ismerjük. Amint erre ROZLOZSNIK-ék³⁰ reámutattak, hegységünk egyes részeiben a *paleocén*-ben kezd ismét víz alá merülni. Ezt a folyamatot ROZLOZSNIK-ék³¹ ingressziós folyamatnak mutatták ki, az első süllyedést a karsztvíz emelkedése, a lápos eredésű szénképződmény jelzi, amelyre aztán a süllyedés fokozódásával transzgresszió nélkül megjön a tenger is. Ennek először mélyebb vizében az *operkulinás* márgacsoport rakódik le, majd a tenger sekélyesedésével a *perforátás-molluszkumos* márgaszint alakul ki. Ezeket a változásokat létrehozó rétegmozgások azonban — úgy látszik — nem érték hegységünket egyformán: a süllyedés csak a boltozattetőn s főleg az ÉNy-i szárnyon következett be, a dorog-

²⁶ ROZLOZSNIK P., SCHRÉTER Z., T. ROTH K.: Az esztergomi szénterület bányaföldtani viszonyai. 1922., p. 14—15.

²⁷ Ezt a kérdést részletesebben KUTASSY ENDRE dr. fejtette ki említett előadásában.

²⁸ ROZLOZSNIK P., SCHRÉTER Z., T. ROTH K.: L. cit.

²⁹ T. ROTH K.: Paleogén képződmények elterjedése a Dunántúli Középhegység északi részében. (Földtani Közöny, LIII. 1923., p. 5—14.)

³⁰ ROZLOZSNIK P., SCHRÉTER Z., T. ROTH K.: L. cit., p. 15.

³¹ Ugyanott, p. 15.

vidéki cocénkifejlődést csak Vörösvár—Nagykovácsi vidékén ismerjük, az antiklinális DK-i iránya még ekkor szárazon maradt. Az *auversien*³² felső részében azonban a kéregmozgásokban csere következik be. Ez az ÉNy-i szárnyon lassú emelkedésben nyilvánul, aminek bizonyítéka a *tokodi homokkő* rétegesoportja s az esztergomi Strázsahegy magasabb szintű *édesvízi mészkövei* a *perforátás* márgák felett. Ugyanakkor az antiklinális gerinc is kiemelkedik s ez a kiemelkedés a dorog—tokodi és a vörösvár—nagykovácsi medencék elkülönülésére vezet, a nagykovácsi medencének a Dorog—Tokod vidékivel eddig megegyező rétegsora felett egy a dorogvidéki, esztergom—strázsahegyitől eltérő vastag, második *édesvízi* üledékesoport képződik ki. Az eddig szárazon maradt DK-i szárny pedig süllyedni kezd, a süllyedés első eredménye a már ismertetett, még sok szárazföldi törmelékkel, terra rossát tartalmazó *abráziós breccsa*. Ez az *auversien*-ben bekövetkezett, kiemelkedő irányú rétegmovement az ÉNy-i szárnyon is rövid életű volt, lassan, de már nem olyannyira ismét süllyedt ott is a térszín, Dorog vidékén a *nummulinás-ortofragminás* homokkő- és mészkőszint, a nagykovácsi részeken a felső *elegyes* vízű rétegesoport, majd a *nummulinás-orbitoidás* mészkő Buda-keszi vidékén, a szinklinálishoz közelebb eső mélyebb részeken kezdetben a „*fornai*” agyag, a *milioideás márga*, s végül itt is a *nummulinás-orbitoidás* mészkő képződik ki. Ez az újabb s a *paleocén*hez képest aránylag kismértékű kéregmozgási periodus azonban nagyjelentőségű, a dorogi medence elkülönül az antiklinálistól DK-re levő résztől, a *priabonien* más kifejlődésű itt, mint ott. Bár a *priabonien* apró kéregingadozásai mindkét helyen egyértelműeknek látszanak, az elkülönülés a fauna némi különbségében éleződik ki, a budavidéki az erdélyi ú. n. *barton*-tengerrel kerül összeköttetésbe. Erre az erdélyi ú. n. „*bartonien*” *Nummulina Fabianii*-jának a budavidéki *priabonien*-ben való megjelenése a legjobb bizonyíték, amint erre T. ROTH K.³³ reámutat már, a kiemelkedett antiklinális gerinetől ÉNy-ra, Ny-ra seholy sincs a *nummulinás priabonien*-ben *Nummulina Fabianii*.

A *priabonien* elején való süllyedési periodus a továbbiakban apróbb ingadozásokká sűrűsödik ki, a dorogi elkülönült részben a piszkei *bryozoás* márga, a budai részeken a *bryozoás* márga és a budai márga egymásba kapcsolódó, sőt a határreszeken egymást helyettesíteni látszó üledékei rakódnak le. Én t. i. a *nummulinás*-mészkőtől a *budai márgáig* folytonos üledéksorozatot látok, amelyben kis helyi kéregingadozások hoz-

³² A paleogén szintezésében ROZLOZNIK-ék többször hivatkozott munkájának elnevezéseit használtam. (A *Nummulina intermedia* név helyett a HARG megállapításai szerint az erre a fajra érvényes *N. Fabianii* nevet használtam.)

³³ T. ROTH K.: Loc. cit., p. 9—10.

tak létre fáciesbeli eltéréseket. Mindenesetre van korkülönbség is a sorozat egyes tagjai között, de egy tenger üledéksorozata s így az igazságot HANTKEN és HOFMANN oly heves vitájában a középúton látom.

ROZLOZSNIK-ék³⁴ szénkutatásai teljes bizonyossággal megállapították azt, hogy a dorog—tokodi szénterület egyes részletei nem teljesen megegyező kifejlődésűek, és pedig abban az értelemben nem, hogy amíg egyes szénmezőkön az egész eocén-sorozat megvan, másokon a sorozatnak csak alsóbb részei vannak meg és pedig különböző szintmagasságig. A rétegsorozat eme egyenlőtlen megmaradását hatalmas denudációnak tulajdonítják, amely folyamatnak jelenléte lassankint az egész Középhegységben beigazolódott.³⁵ Természetes, hogy ez az *infra-oligocén* denudáció csak akkor következhetett be, amikor az *eocén*-tenger visszahúzódott területünkről, azaz hegységünk kiemelkedett. Az *eocén*-tenger üledéksorozata után így szárazföldi periodus következik be területünkön, amelynek aránylag hosszú időtartama alatt a dorogvidéki *eocén* tetemes része elpusztult. Buda vidékét valószínűleg a denudáló vízrendszertől való távolsága miatt, úgy látszik, nem érte annyira a denudáció munkája, de már a vörösvári medencében az *óperkulinás* márgáig,³⁶ sőt a széntelepekig elpusztult az *eocén* rétegsor, holott legalább annyira, mint Nagykovácsinál, itt is teljes lehetett.³⁷ Arra se gondolhatunk, hogy ezt a részt még a *budai márga* tengere borította volna, abból a rengeteg elpusztított anyagból, ami az *infra-oligocén* denudáció révén oly messzire elkerült, hogy a következő fiatalabb üledékekben is csak a nyomait találjuk meg, a *budai márga* tengerébe is jutott volna törmelék, ezt azonban sehol sem ismerjük. Területünkön inkább némi üledékképződés következett be, erre vallanak a *hárshegyi* csoport alatti *terresztrikus* s *gejzir* üledékek. Sajnos, kevés adat van arra, hogy e denudációs működések irányát megállapíthassuk, valószínű, hogy az M. Lóczy által feltételezett nagyalföldi masszívumból a mai Kisalföld felé irányulhatott.

Az *eocén*-tengert követő szárazföldi periodust fokozatos süllyedéssel ismét tengeri periodus váltja fel, amelynek első üledékét a *hárshegyi* homokkő csoportjában látom. A fokozatos süllyedés apróbb törések révén következett be, amelyek mentén helyenként kovasavas források vize adta a kötőanyagot a transzgresszív üledék felépítéséhez. Ez az üledék néha, pl. a Nagyszénás É-i oldalán tisztán a dolomithegység felörlött kavicsaiból épült fel, más helyeken s ez a típusos kifejlődés,

³⁴ ROZLOZSNIK P., SCHRÉTER Z., T. RÓTH K.: Loc. cit., p. 37.

³⁵ T. RÓTH K.: Loc. cit., p. 9.

³⁶ T. RÓTH K.: Loc. cit., p. 10.

³⁷ SCHAFARZIK F.: Budapest és Szentendre vidéke. 1902. p. 21.

a denudáció messziről hordott kvarekavicsos homokos anyaga halmazódott fel az előrehaladó tenger partján, ahol egyes csendesebb öblökben állati élet is kifejlődik, amint ezt Solymárról KOCH,³⁸ Budakesziről HOFMANN³⁹ kimutatta. Az abrázió fokozatos voltát a Nagyszénás É-i lábánál, a Slanicka-gerinc szép abráziós platója mutatja s csak a mai 500 m-en felüli részek maradtak ki belőle. Érdekes, hogy a *hárshegyi* homokkő tengere csak a Jánoshegy-Hármashatárhegy vonaláig terjedt mai tudásunk szerint,⁴⁰ amiből arra következtethetünk, hogy a fenti vonaltól DK-re eső rész jobban kiemelkedett az *infraoligocén* szárazföldi periodusban. Úgy látszik, az *eocén*ben hatását még éreztető, régi boltozatos szerkezet összefüggését a törésrendszer mozgásai most lazították először lényegesen meg.

A kéregmozgásokban az előbbeniekben feltételezett különbség rövidesen ismét egyforma tendenciájúvá vált. Hegységünk hatalmas törésekkel gyorsan süllyedni kezd, de míg az előbbeniekben is süllyedő, *hárshegyi* homokkővel borított terület süllyedése lassúbb s kisebb méretű, a Jánoshegy-Hármashatárhegy vonalától DK-re eső rész viszonylagosan gyorsabban s mélyebbre süllyed alá legalább is egyes részeiben. A lesüllyedt árkokat a tenger előnti s ismét ingressziós képződményként lerakódik a *kiscelli agyag* rétegcsoportja. A Ny-i részen, Dorog vidékén egy közben jelentkező kismértékű kiemelkedés *elegyesvízi* széntelepek kialakulására adott alkalmat, azután ismét fokozódó süllyedéssel a valószínűleg szintén süllyedt masszívumról kevesebb s finomabb anyag került bele a *hárshegyi* homokkő tengerébe s kifejlődött a Solymár-Vörösvár-Dorog vidéki *foraminiferás* agyagmárga. Ugyanakkor a régi szinklinálisnak megfelelő legmélyebb részen a *kiscelli agyag* finom üledéke rakódott le. Ez a rétegcsoport hatalmas ingressziót jelent, fjordszerű öblökben s az összes eddig ismertett képződmények felett megtaláljuk bazális, durva üledék nélkül. E süllyedési periodus is csendesedik lassanként, sőt lassú emelkedés váltja ismét fel, rétegsorozatunkban mind több és több a homokos üledék, kifejlődik a *pectunculus*-os homokkő csoportja. Ettől az időtől hegységünk szárazra került, lábainál kialakulnak a *neogén* tengerei, amelyek közül mindössze a késői *szarmata*-tenger nyomul be Páty-Budajenő vidékén s transzgredál aránylag elég magasra.

A fentiekben megrajzolt paleogeográfiai változásokból érdekes következtetések vonhatók le. Elsősorban megállapíthatjuk azt, hogy a

³⁸ KOCH A.: A Solymár melletti Várerdőhegy földtani szerkezete. (Földtani Közöny, 1. 1871. p. 94.)

³⁹ HOFMANN K.: A Buda—kovási hegység földtani viszonyai. (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, 1. 1871., p. 257.)

⁴⁰ V. ö. HOFMANN: Loc. cit. p. 255.

paleocén-tenger Ny-ról nyomult be s Vörösvár-Nagykovácsi vidékéig jutott el. Az *auversien*-ben bekövetkező emelkedő kéregmozgás utolsó fázisa a Vörösvár-Nagykovácsi medenceperemet gáttal zárja el a dorogi nagy medencerésztől, ez a gát jelentős különbséget okoz az *auversien* végén bekövetkező újabb süllyedési periodus termékei között: a Középhegység Ny-i részén a dorog-tatabányai típusú *eocén*-tenger tovább él a Vértesben, Bakonyban ismert parti fáciescivel, a budavidéki *priabonien*-tenger az erdélyi *eocén*-tengerrel kerül kapcsolatba. A budavidéki *priabonien*-ben folytonos rétegsor alakul ki, ezért helyesebbnek látom a budai márgacsoportot is az *eocén*-hez venni. Állításomat más tények is bizonyossá teszik. Az eddig alsó oligocénnek ismert hármas: *budai márga*-, *kiscelli agyag*- és *hárshegy*i homokkő-csoportot ROZLOZSNIK-ÉK⁴¹ vizsgálatai megbontották, az *infraoligocén*-denudáció és szárazföld kimutatásával a *hárshegy*i homokkő fiatalabb képződésűnek adódott ki. Tény az továbbá, hogy a *budai márga* és a *hárshegy*i homokkő geomorfológiai tekintetben egységes csoport a *kiscelli agyag*-gal szemben, a két előbbi benne van az alaphegység rögeihez kapcsolódó pikkelyekben, a *kiscelli agyag*, amint erre ROTH K.⁴² és SCHAFARZIK⁴³ is reáutalnak már, transzgresszív, helyesebben ingresszív megjelenésű, mélyen benyúlik fjordszerűen a pikkelyek közé. Tény az is, hogy a *hárshegy*i homokkő és a *kiscelli agyag* között nem ismerünk átmenetet, az említett pilisborosjenői fúrás szerint is rajta ül a *kiscelli agyag* a *hárshegy*i homokkővön. A *kiscelli agyag* tehát fiatalabb mindkettőnél s még fáciesképződménynek se tudom felfogni a *kiscelli agyagot* a *budai márgával* szemben, különösen nem olyan kis területeken, aminőn pl. a Rózsadombon, a Várhegyen *budai márga*, a kettő közti keskeny szakaszon *kiscelli agyag* rakódhatott volna le. Fáciesnek inkább a *budai márgát* s a *hárshegy*i homokkővet vehetnők: a *budai márga* elterjedési területén hiányzik a *hárshegy*i homokkő és viszont, amint ezt HOFMANN⁴⁴ már megállapította. Ebben az esetben döntő bizonyítéknak a *budai márga* durva üledéktől mentes voltát látom, mert azt se tudom másképen, mint különböző időben való keletkezéssel megmagyarázni, hogy miért van pl. a Szép juhászné melletti határgerincen *hárshegy*i homokkő s tőle alig valami távolságra *budai márga*, amelynek mélyebb térszínen leülepedő üledékébe egyidőben való keletkezés esetén a *hárshegy*i képződéséhez idehurcolt kavicsok szintén bele-

⁴¹ ROZLOZSNIK P., SCHRÉTER Z., T. ROTH K.: Loc. cit. p. 35—38.

⁴² T. ROTH K.: A Magyar Középhegység északi részének felső oligocén rétegeiről, különös tekintettel az egervideki felső oligocénre. (Koch-Emlékkönyv, 1912., p. 123.)

⁴³ SCHAFARZIK F.: Budapest székesfőváros legújabb geológiai térképezéséről. (Math. term.-tud. Értesítő, XXXIX. 1922. p. 189—190.)

⁴⁴ HOFMANN: Loc. cit., p. 253.

jutottak volna. Még arról is szó lehetne, hogy a *budai márga* az *infra oligocén*-szárazföld periodusának felel meg, itt azonban ismét kizárt-nak tartom, hogy az erős denudációs periodusban semmi durvább anyag ne került volna bele a *budai márga* tengerébe. Mindezekből azt a következtetést vonom le, hogy a *budai márga* még az *eocén*-tenger utolsó fázisát jelenti s így az *eocén*be veendő. A szárazföldi ciklus s üledékfoltjai felelnének meg az *alsó oligocén*nek (*Lattorfien, Ligurien*), s amint ezt ROZLOZSNIK-ék⁴⁵ vették, a Középhegységben eddig hiányzó *középső oligocén*be (*Rupélien, Tongrien*) kerülne a *hárshegyi homokkő*, a *kiscelli agyag mélyebb része*, míg a dorogvidéki *oligocén szén*, a felette levő *foraminiferás márga*, a *kiscelli agyag* magasabb szintjei a *felső oligocén* (*Kassélien, Chattien*) mélyebb része, végül a *pectunculusos* homokkő a *felső oligocén* felső része lenne.

Nem tudom, mit szólnak paleontológus kollégáim fejtegetéseim-hez, de úgy látom, mindazok a törekvések, amelyek az *eocén-oligocén*-határ megállapítására irányultak, HANTKEN,⁴⁶ HOFMANN,⁴⁷ VOGL,⁴⁸ TOBORFFY GÉZA⁴⁹ munkái a faunák alapján nem döntötték el a kérdést. Az eddig megoldatlan határ az *infraoligocén* szárazföldi ciklussal természetes megoldásnak látszik. Mindenesetre hálás feladat volna a faunák modern feldolgozása is, ámbátor, hogy félős, a faunák megtartási állapota aligha fog biztos eredményeket adni. Legyen szabad itt reámutatnom HANTKEN⁵⁰ egy ellentmondására, aki több helyen ki-mondja a *budai márga* és a *kiscelli agyag* faunáinak azonosságát s mégis a kettő között azt a viszonyt látja, ami a *badeni tályag* és a *lajtmész-kő* között van, a fáciesváltozással a fauna se ugyanaz. Fej-tegetéseim igazolását még az Erdélyi Medence távoli üledéksorozatá-ban is látom, amelyben az ismertetett kéregingadozásokat majdnem pontosan megtaláljuk. KOCH⁵¹ klasszikus munkája szerint az *eocén* elején az Erdélyi Medencében is szárazföldi, édesvízi üledékek rakód-tak le, szén nélkül ugyan, de édesvízi mészkövekkel (= *alsó tarka agyag*, *alsó édesvízi mészkő*). Erre a *perforálás* és az *alsó durva mészkő*rétegekben süllyedő területre nyomuló tengeri periodus üledékei

⁴⁵ ROZLOZSNIK P., SCHRÉTER Z., T. ROTH K.: Loc. cit., p. 16.

⁴⁶ ⁴⁷ L. az irodalmi összeállítást a SCHAFARZIK térképmagyarázatában.

⁴⁸ VOGL V.: Az eocén és oligocén határa Budapest környékén. (Koch Emlékkönyv, 1912., p. 153—158.)

⁴⁹ TOBORFFY G.: A budapestkörnyéki oligocénről, különös tekintettel a geológiai korhatárok megállapítására. (A m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1917—1919-ről p. 34—41.)

⁵⁰ HANTKEN M.: A budai márgáról. (Földtani Közlöny, II. 1872., p. 170) és A budai márga. (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, II. 1873., p. 189—190.)

⁵¹ KOCH A.: Az Erdélyrészi Medence harmadkori képződményei. I. Paleogén-csoport. (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, X., 1904.)

következnek, amelyet a középső eocén, ismét szárazföldi periodus vált fel a *felső tarka agyagok* s a felette levő *felső édesvízi mészkövek* bizonyossága szerint. Erre ismét folytatólagos tengeri sorozat következik, a budavidéki sorozat pontos mása, a *felső durva mészkő* csoport, az *intermediás* (helyesebben *N. Fabianii*-s) márga, a *bryozoás* márga s a *hójai mészkő*, amely utóbbiban én a *budai márga* ekvivalensét látom. Kolozsvár vidékén látszólag e tengeri rétegsor folytatódik tovább, a *hójai* mészkőre a sokszor durva üledékeket is tartalmazó *mérai* rétegek települnek közvetlenül. Azonban, amint ezt HOFMANN és KOCH⁵² kimutatták, itt sincs folytatólagos sorozatról szó, mert a medence É-i részein a *révkörtvélyesi* rétegekben ismét *édesvízi, elegyes vízi* üledékek iktatódnak a *hójai* és a *mérai* rétegek közé, amelyek ismét kiemelkedést jelentenek. KOCH vizsgálatai szerint a Ny-i részeken talán még nagyobb méretben, de megvolt szintén ez a kiemelkedés, a *hójai mészkő* felett színes agyagok, homokkövek foltjai jelennek meg.⁵³ Ezek a *tarka agyagok* s a *révkörtvélyesi* szint a budavidéki *infra-oligocén*-denudációs időszaknak felelnek meg, így a *hárshegyi homokkövünk* a *mérai* csoportnak felelhet meg. Még teljesebb a megegyezés, ha a medence É-i részén a *mérai* rétegekre következő rétegsorozatokat, a *nagyilondai halpalákat*, HOFMANN mélytengeri agyagos fáciesét s felettük, de egymást helyettesítőleg is a sekélyebb tengeri homokkő-fáciest vesszük szemügyre, teljes hasonmását a *kiscelli agyagnak* és a *pectunculus homokkőnek*, amint erre a megegyezésre HOFMANN és KOCH is reámutatnak.⁵⁴ KOCH⁵⁵ ugyan még a *hójai* mészkövet a fauna alapján *alsó oligocénnek* veszi, de nem tudom, nem volna itt is célszerűbb a természetes paleogeográfiai határ. Mindenesetre csodálatos a megegyezés és én hiszem, hogy ez sem véletlen s hogy gondolatmenetem KOCH, HOFMANN, HANTKEN anyagainak revíziójával és összehasonlításával beigazolást fog nyerni.

⁵² KOCH A.: Loc. cit., p. 299—302.

⁵³ KOCH A.: Loc. cit., p. 302.

⁵⁴ KOCH A.: Loc. cit., p. 344.

⁵⁵ KOCH A.: Loc. cit., p. 165 és p. 285.

ÚJABB ADATOK FÓT ALSÓMEDITERRÁN FAUNÁJÁHOZ.

— A 24. ábrával. —

Írta: STRAUSZ LÁSZLÓ DR.*

A Fót község környékén levő mediterrán-rétegek már régen felhívták magukra a geologusok figyelmét. SZABÓ JÓZSEF¹ és BÖCKH JÁNOS² a kérdéses rétegeket felső mediterrán-korúaknak tartották, SCHAFARZIK FERENC³ azonban 1902-ben bebizonyította alsó mediterrán voltukat. Azóta VOGL VIKTOR⁴ vizsgálta részletesebben e rétegeket, főleg pedig a *Somló-hegyen* levő két kőbánya feltárását. E rétegek faunája nem nagyon gazdag, de nálunk általában nem sok gazdag alsó mediterrán lelőhely van, s érdekessé teszik e faunát a nagy mennyiségben előforduló *bryozoák* és az *echinidák*, melyekből ugyan nem sok van. De egyáltalában csak három alsó mediterrán lelőhelyük van Magyarországon. Két ilyen lelőhelyet említ VADÁSZ:⁵ Cinkota és Drégelypalánk, mindkét helyről csak tüsketőredékek valók s a drégelypalánki kérdéses rétegek kora nem is biztosan alsó mediterrán. A harmadik lelőhely a budafoki Nagyárok, ahol én találtam egy szép *Spatangidá*-t, de ezt még nem is publikáltam. Fótról VOGL VIKTOR két *echinidá*t sorolt fel: *Cidaris* sp. és *Echinolampas plagiosomus*-t, VADÁSZ még a *Cidaris avenionensis* és *Psammechinus dubius* fajokat említi. Mivel a *Cidaris* sp. és *Cidaris avenionensis* valószínűleg ugyanaz az alak lesz, Fótról három fajt ismertünk eddig.

1921 év őszén számos kirándulást tettem Fótra és környékére s, mivel érdekes újabb kövületekre is akadtam, átvizsgáltam mind a *Somlyó-hegyen* levő két kőfejtő, mind a Fót községtől északra körülbelül három kilométerre levő kőhegyi homokbánya s lövészárkok feltárásait. Sikerült ezekből az eddig ismertnél jóval gazdagabb faunát gyűjtenem.

A *Somlyó-hegyen* VOGL három réteget különböztet meg az alsó mediterránban. Az alsó kavicsos réteg az alsó kőfejtőben van feltárva; e felett egy meszes réteg következik, mely fel van tárva az alsó és a felső kőfejtőben is; a rétegsor felső tagja pedig egy meszes-tufás képződmény, mely a felső kőfejtőben a magasabb rétegeket alkotja. VOGL szerint *e rétegek között határozott paleontológiai különbségek vannak,*

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1922 február 15-i szakülésén.

¹ SZABÓ J.: Pest-Buda környékének földtani leírása. 1858.

² BÖCKH J.: Fót, Gödöllő, Aszód környékének földtani viszonyai. (Földt. Közl. II. kötet.)

³ SCHAFARZIK F.: Magyarázatok Budapest—Szentendre térképéhez. 1902.

⁴ VOGL V.: Adatok a fóti alsó mediterrán ismeretéhez. (Földt. Közl. XXXVII. k.)

⁵ VADÁSZ E.: Magyarország mediterrán tüskébőrűi. (Geologica Hungarica. I. 2.)

s rétegenként a faunák élesen el vannak határolva. Magam azonban a fauna elosztását illetőleg azt találtam, hogy éles határok benne egyáltalán nem vonhatók. Az *Anomiák* leggyakoribbak az alsó rétegben, de bőven vannak még a középső réteg alján is. A *bryozók* viszont a középső rétegben a leggyakoribbak, de azért elég sok van az alsó kavi-csos rétegben is és éppen innen kerültek ki a legjobb megtartású példányok; emellett kisebb számban megvannak a felső rétegben is. A *Pecten praescabriusculus* végig uralkodik, míg a *Pecten pseudo-Bendanti* csak az alsó réteg és középső réteg határa táján fordul elő elég nagy számban. A *Balanusok* mindhárom rétegben gyakoriak.

A somlyóhegyi alsó kőfejtőből a következő fajokat határoztam meg (hozzá számítva a VöGL által felsoroltakat is):

Foraminifera: *Dentalina fissicostata* GÜMB., *Anomalina* sp., *Rotalia Beccarii* L., *Truncatulina* sp., *Amphistegina Haverina* D'ORB., *Polystomella* sp. A foraminiferák általában rossz megtartásúak. Csak az alsó rétegben találtam őket, mert a másik kettőnek kőzetanyaga sem iszapolásra, sem csiszolásra nem igen alkalmas.

Coelenterata: *Silicispongia* tűk, *Vioa* sp. Fúrás nyomai igen gyakoriak a kagylóhéjakon, főleg a nagyobb termetű *Pecteneken*. *Amphithelion* sp. Jókora elágazó törzsei nagy számban fordulnak elő. Szép példányokat gyűjtött innen már régebben is LÖRENTHEY.

Echinodermata: *Plegiocidaris Peroni* CORT. Egyetlen tüske-töredék, melyen azonban jól látszanak az egyenes sorokba rendezett apró bibircsek. *Cidaris avenionensis* DESM. Nagy tüskéi elég gyakoriak az alsó rétegben. *Cidaris* sp. Erősen lekoptatott, vékony és görbült tüske. *Conoclypeus* sp. Egy kisebb termetű és vékonyhéjú példány töredéke. *Echinolampas subpentagonalis* GREG. E faj az echinodermák közül a leggyakoribb itt. Több példányt gyűjtött belőle VöGL és KULCSÁR KÁLMÁN is. VADÁSZ több példányt is vizsgált meg innen, azonban a munkájában közölt ábra éppen nem egyezik meg e faj típusával. Egy hasonló példányt magamnak is sikerült találnom Fóton; ezeket az alacsonyabb termetű alakokat a *Gregory*-féle faj változatának foghatjuk fel.

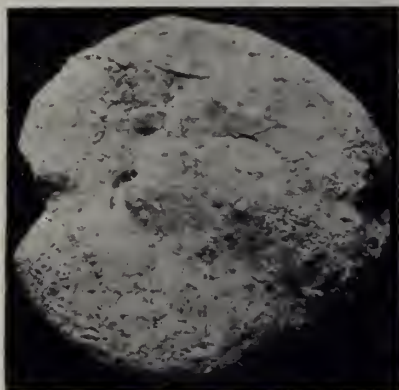
Echinolampas subpentagonalis GREG. var. Sok tekintetben meg egyezik a GREGORY által leírt fajjal: tetőpontja a mell felé kissé előretolódott, mellső része valamivel meredekebb a hátsónál, pereme lekerekített. Ambulakrumai egyenesek és keskenyek, csaknem a peremig nyúlnak le. A szájnyílás kevésbé a mell felé előretolódott s erős szájpárnákkal van ellátva. Eltér azonban a faj típusától abban, hogy körvonala elől nem annyira lekerekített, hátul ellenben jóval tompább; termete zömökebb, nem olyan hosszúkas, főleg pedig jóval alacsonyabb, tetőponti része nem emelkedik ki kúpszerűen; a páratlan ambulakrum

meglehetősen keskenyebb a többinél (szélessége csak $7\frac{1}{2}$ mm, míg a többinél átlag 9 mm). Méretei: szélesség: 78 mm, hosszúság 84 mm, magasság: 35 mm.

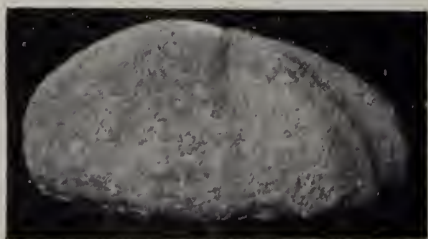
Prospatangus fothiensis nov. sp. (1. ábrák). Ez alakból egyetlen példányt találtam, ez azonban kifogástalan megtartású s összes jellegei jól megfigyelhetők. Középtermetű, meglehetősen lapos alak; kevésbé megnyúlt. Elöl erősen bemetszett; pereme vastag, nem lekere-



a)



b)



c)

24. ábra.

Prospatangus fothiensis STRAUSZ

a) felülről,

b) alulról és

c) oldalról.

kített. Felső oldala domború, a tetőpont igen kevésbé van előretolódva, legmagasabb pontja azonban az első harmadnál van. Alsó oldala lapos, a szternum gyengén emelkedik csak ki s a hátsó negyednél kissé kiszögellik. A *peristom* jobban előretolódott mint a tetőpont, s erős ajakkal bír. Az alfelnyílás a hátsó, egyenesre, függőlegesre lemetszett részen jó magasan van, harántul kevésbé megnyúlt (szélessége 9 mm, magassága 7-8 mm). Szirmai egyenlő szélesek és egyenlő hosszúak, egyenesek, végükön a két ambulakrumsor összehajlik (hosszúságuk

körülbelül 30 mm, szélességük 6 mm). A hátsó interambulakrum erősen, a többi kevésbbé kidomborodó, ami az *ambulakrumoknak* kiskokú bemélyedését okozza. A homlokszirom barázdája széles és mély a pereinnél, felfelé keskenyebb és sekélyebb lesz s a tetőpont előtt megszűnik. A dudorok száma és elhelyezése nagyjából a *Prospatungus Thieryi*-ével megegyezik. Méretei: hosszúság: 68·5 mm, szélesség: 66·5 mm, magasság: 37 mm.

Hasonlít a *Prospatungus Botto-Miccai Vinassa* fajhoz (ez helvét emeletbeli), de ennél is jóval magasabb. Hasonlít még kissé a *Prospatungus Thieryi* LAMB. és *Prospatungus hungaricus* VADÁSZ fajokhoz is, de lényegesen eltér tőlük határozottabb szívalakja, nagyobb magassága s hátsó lemetezett oldalának feltűnő meredeksége által.

Bryozoa: *Cellepora globularis* BRONN. Változó alakú, kis és nagy példányai nagyon gyakoriak. *Cellepora* sp. Elágazó törzsek. *Salicornaria farcinoides* JOHNST. Egyike a Magyarországon leginkább elterjedt bryozoáknak. *Membranipora* sp., *Onychocella angulosa* Rss., *Schizoporella* sp., *Eschara nodulifera* Rss. VOGL említi, míg én nem találtam meg. *Retepora cellulosa* SMITT. A felső mediterrán bryozoás homokokban, a Cserhátban, igen gyakori e könnyen felismerhető faj. *Crisia subaequalis* Rss. Szintén a gyakoribb alakok közé tartozik. *Idmonea* sp.

Fascicularia cerebriiformis BLAINV. A fóti faunának egyik érdekessége. Igen ritka faj, Magyarországról egyedül VOGL ismertette, innen Fótról. Szerinte itt is ritka s csakis a középső rétegben fordul elő. Magam azonban mind a három rétegben megtaláltam és pedig elég nagy számban. Igen érdekes, hogy csaknem valamennyi példány egyik végén egy 1—2 cm nagyságú kavicsot nő körül.

Vermes: *Serpula* sp. Csövecskéi főleg az *Anomiák* teknőinek belsejében gyakoriak.

Lamellibranchiata: *Pecten (Chlamys) praescabriusculus* FONT., *P. (Chlamys) cfr. Malviniae* DUB., *P. (Chlamys) tauroperstriata* SACC., *P. (Chlamys) sp.*, *Pecten* sp., *P. revolutus* MICH., *P. hornensis* DEP. et ROM., *P. pseudo-Beudanti* DEP. et ROM., *Anomia ephippium* L., *A. ephippium* L. var. *costata* BR., *A. ephippium* L. var. *pergibbosa* SACC., *A. ephippium* L. var. *rugulosostriata* BR., *A. ephippium* L. var. *HÖRNESI Foresti*. (E változatot Magyarországról eddig nem írták le, holott a Bécsi Medencében igen gyakori, sőt Eggenburgnál, amely előfordulása leginkább megegyezik a fótival, ez a varietas az *Anomiák* közül a leggyakoribb. A nagyobb alakok közé tartozik, alakja elég változó, de általában megnyúlt, búbja behajlott és megvastagodott; gyengén bordázott, s a bordák messze vannak egymástól.) *Ostrea* sp., *Exogyra (Aetostreon) miotaurinensis* SACC., *Pectunculus*

pilosus L. (= *bimaculatus* Poli), *Lithodomus avitensis*, *Meretrix erycinoides* LK., *Tellina* sp.

Gastropoda: *Calyptrea chinensis* L., *Crepidula* sp., *Fissurella italica* DEFR., *Turbo rugosus* L., *Turritella* cfr. *vermicularis* BR., *Murex* sp., *Pyrula* cfr. *reticulata* LK., *Pleurotoma* sp. (minde csigák igen rossz megtartásúak).

Scalaria (*Sthenorytis*) nov. sp. Egyetlen töredékes példány áll csupán rendelkezésemre, jól megfigyelhetők azonban már ezen is azok a sajátságok, melyek a legközelebb álló fajoktól megkülönböztetik. Amennyiben újabb, jobb példányok kerülnének elő belőle, fenntartom számára a „*Scalaria laticostata*“ nevet. Legközelebb áll a *Sthenorytis retusa* BROCC. var. *paucicostata* SACC. alakhoz s a *Sthenorytis trochiformishoz*. Szélessége körülbelül 24 mm, magassága a példány töredékes volta miatt nem mérhető meg, de a szélesség és magasság aránya egyezhet a *Sthenorytis retusa*-éval. Bordáinak kiemelkedettsége és szélessége különbözteti meg legjobban az említett két fajtól (szélességük 7.5 mm, számuk 4—4½ az utolsó kanyarulatán, míg a hozzá legközelebb álló alakon is 6—7 a bordák száma). Sem a bordák között, sem a bordák széles hátán nincs díszítés. A szájníylás teljesen kerek, de nem előrenyúló. Az ajak igen vastag; a szájníylás belső átmérője 8 mm, míg a külső 14.5 mm.

Arthropoda: *Balanus concavus* BRONN., *B. tintinnabulum* L., *Ostracoda* teknők.

Vertebrata: gyakoriak a cápafogak: *Lamna contortidens* AG., *L. cuspidata* AG., *L. cfr. compressa* AG., *Oxyrhina xyphodon* AG.

A másik két lelőhely faunája nagyjából hasonló jellegű, csupán szegényebb, megfigyeltokozottnak tűnik fel; ennek oka részben a rosszabb megtartás. A Somlyó-hegy tetején levő régi kőfejtőben a következő faunát gyűjtöttem: *Amphithelion* sp., *Cellepora globularis* BRONN., *Fascicularia cerebriiformis* BLAINV., *Cidaris avenionensis* DESM., *Pecten* (*Chlamys*) sp., *P. (Chlamys)* cfr. *praescabriusculus* FONT., *Anomia ephippium* L., *Exogyra miotaurinensis* SACC., *Pectunculus* sp., *Arca diluvii* LK., *Balanus concavus* BRONN.

A Kőhegyen mészkő és homokrétegek vannak feltárva. A mészkőben a kővületek ritkábbak és rosszabb megtartásúak; a homokban helyenkint olyan tömegben van a *Pecten praescabriusculus*, hogy egészen *lumachella* jellegű. E lelőhelyről a következő fajokat határoztam meg: *Cellepora* sp., *Cellepora globularis* BRONN., *Pecten* (*Chlamys*) *tauroperstriata* SACC., *P. (Chlamys)* *praescabriusculus* FONT., *Anomia ephippium* L., *A. ephippium* L. var. *costata* BR., *Ostrea* sp., *Exogyra miotaurinensis* SACC., *Lithodomus avitensis*, *Cardita* sp., *Balanus concavus* BRONN.

Legfeltűnőbb a két utóbbi faunában a nagy *Pectenek* hiánya, amit fáciesbeli eltérés meg nem okolhat, mivel mindhárom lelőhely ugyanannak a fáciesnek felel meg.

Palaeontológiailag, sztratigráfiaiilag és bathymetrikus viszonyait illetőleg is *e rétegek az eggenburgi rétegeknek teljesen megfelelnek*; csupán a fauna jóval szegényebb. Az eggenburgi előfordulás faunáját legutóbb F. SCHAFFER dolgozta fel,⁶ míg bathymetrikus viszonyait T. FUCHS állapította meg.⁷

Ha a fóti faunákat a Budapest környékéről ismert alsó mediterrán faunákkal hasonlítjuk össze, azt találjuk, hogy kövületgazdagságra csak a budafoki Nagyárokban feltárt homok haladja meg; fáciesre pedig teljesen megegyeznek vele a Cinkota környékén előforduló alsó mediterrán homokos-kavicsos képződmények, melyekben szintén mindig megvan a *Cidaris avenionensis* és *Exogyra miotaurinensis*, melyek igen jellemzők e fáciesre.

Végeredményben tehát *63 fajt. illetve változatot sikerült kimutatnom a fóti alsó mediterránból*, amivel lényegesen növeltem az innen ismert kövületek számát. Ezek közül több új a Budapest-környéki alsó mediterránra, s főleg sikerült valamivel gazdagítanom a magyarországi alsó mediterrán echinoideákról való kevés adatunkat.

Készült 1921 őszén, a budapesti Pázmány Egyetem Őslénytani intézetében.

ZALAEGERSZEG KÖRNYÉKÉNEK LEVANTEI KORÚ KÉPZŐDMÉNYEI.

Írta: SÜMEGHY JÓZSEF DR.*

NEUMAYR és PAUL 1875-ben megjelent: „Die Congerien und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen“ című munkájában esik szó először a magyarországi levantei korú lerakódásokról. Említett szerzők a Balatonmelléke néhány vivipara-s lelőhelyének rétegeit párhuzamba állították a szlavóniai paludinás rétegek alsó és középső szintjeivel. A magyar geológusok közül többen, így néhai Lőczy,¹

⁶ F. SCHAFFER: Das Miozän von Eggenburg. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910—12.)

⁷ TH. FUCHS: Über die bathymetrischen Verhältnisse der sogenannten Eggenburger und Gaudendorfer Schichten des Wiener Tertiärbeckens. 1900.

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1922 március 1-én tartott szakülésén.

¹ Néhai LŐCZY LAJOS: A ponti emelet osztályozásához Magyarországon. Természettudományi Füzetek. I. köt., 111. old. Budapest, 1877.

HALAVÁTS,² LÖRENTHEY³ NEUMAYR- és PAUL-nak a Balaton környékére vonatkoztatott osztályozását nem fogadták el s azóta sokáig általánosságban élt az a tudat, hogy a Dunántúl vivipara-unio-dús lerakódásai pannoniai korúak. Sokáig általában elfogadott megállapodás volt, hogy Magyarországon a felső-pliocénben csak a Nagyalföldet s Szlavónia egyes részeit borította el édesvíz s hogy a Dunántúlon nincsen levantei korú üledék. Néhai LÓCZY szerint:⁴ „Nincsen átmenet a pannoniai-pontusi rétegekből a levantei rétegekbe s az a néhány adat, amellyel a *Vivipara Fuchsi* s egyéb domború kanyarulatú rokonalak feltalálásával LÖRENTHEY és VITÁLIS a levantei emelet jelenlétét sejtették, nincsen számottevő lerakódásokhoz kötve“. Fauna alapján kimutatható levantei korú üledék régebben csak a nagyatádi artézi kút fúrási szelvényéből volt ismeretes s ennek a jelenlétét néhai LÓCZY azzal magyarázta,⁵ hogy a Balatonparttól délre elterülő síkság alatt, a felsőpannoniai rétegek lerakódása után nagy térszíni beszakadás történt, amelynek depressziójába azután a Nagyalföld levantei vizei be-nyomultak.

A siófoki, városhidvégi, vörösberényi fiatal pliocén-, vagy alsópleisztocén-korú folyóbeli lerakodást tekintették még „esetleg“ levantei képződménynek a belőlük kikerült fosszília nyomok alapján.

Az 1921. év nyarán FERENCZI az egervár—zalaegerszegi országút melletti unio-s homokgödörre hívta fel figyelmemet, amely lelőhelyet PÁVAI VAJNA fedezte fel, de ugyanekkor a Zalaegerszeg határában levő János-major melletti lelőhelyet is megmutatta. Az alábbiakban az irodalomból eddig ismeretlen fenti kettő s az időközben fölfedezett boldogasszonyfai, levantei korúnak bizonyult lelőhely rétegtani helyzetét s faunáját ismertetem, amelyek faunagazdagságukkal a dunántúli levantei lelőhelyek közül a leggazdagabbak közé tartoznak. E három új lelőhely faunája csak kibővíti s megerősíti FERENCZI-nek⁶ a Kisalföld déli öblében, a legutóbbi években tett geomorfológiai megfigyeléseit, amelyek szerint teljes bizonyossággal állítható már, hogy a pannoniai sorozat *Unio Wetzleri*-vel jellemzett szintje, meg a fölötte elhelyezkedő folyólerakódások levantei korúak.

² HALAVÁTS GYULA: A balatonmelléki pontusi korú rétegek faunája. A Balaton tudom. tanulmányozásának eredményei. I. köt., 1. rész. Budapest, 1911. 66. old.

³ LÖRENTHEY IMRE: Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához és stratigráfiai helyzetéhez. A Balaton tudom. tanulmányozásának eredményei. I. köt., 1. rész. Budapest, 1911. 185. old.

⁴ I. h. 423. old.

⁵ I. h. 483. old.

⁶ FERENCZI ISTVÁN: Geomorfológiai tanulmányok a Kismagyar-Alföld D-i öblében. Földtani Közöny. LIV. köt. Budapest, 1925. 17—38. old.

De ugyanezt igazolja annak a tíz lelőhelynek időközben előkerült levantei korú faunája is, amit a Kisalföld déli öblében gyűjtöttem.⁷

Az egervári lelőhely rétegsora és faunája.

A lelőhely a zalaegerszeg—vasvári országút mellett, Egervártól 2 km-nyire, D-re fekszik, ahol az országút a Hársas-Vöröserdő kavicsfennsíkjáról meredek lejtővel kezd aláereszkedni a Sárvíz völgyébe.

A lelőhely rétegsorát alul álréteges, sárgásszürke, vasföstéses, durva kvarchomok kezdi meg 2·5 m vastagságban, kövületet nem találtam benne. Fölötte 1·5—1·7 m vastag, csillámos, szürke kvarchomok-réteg helyezkedik el, amelyből a következő faunát gyűjtöttem:

Unio Neumayri PENECKE; *Unio sp. ind.*; *Pisidium rugosum* NEUM.; *Zonites n. sp.*; *Galactochilus levanticum n. sp.*; *Clausilia sp. ind.*; *Vivipara Fuchsi* NEUM.

Ebben a rétegben egymás fölött négy, 20—40 cm vastag, hirtelen kiékelődő, *Unio Wetzleri* héjtöredékekből s homokos iszaphordalékból álló lencse ül, egyik-másikából azonban elég jó megtartásban kerültek elő *Unio Wetzleri* DUNKLER-példányok. E réteg homokja fölfelé átmegy finomabb sárgásszürke, 50—60 cm vastag kvarchomokba, amely igen nagy mennyiségben tartalmazza az *Unio Wetzleri* DUNKLER-t; ezenkívül: *Unio Neumayri* PENECKE; *Unio atarus* PARTSCH; *Eulota n. sp.*; *Helix (Tachea) Etelkae* HALAV.; *Galactochilus levanticum n. sp.*; *Melanopsis Entzi* BRUSINA; *Melanopsis decollata* STOLITZKA; *Vivipara Fuchsi* NEUMANN; *Valvata piscinalis* MÜLL. jó megtartású példányait.

Ez a réteg felső harmadában már erősen kavicsos. Ez az a kavics, amely a feltárás fölött és távolabb is a felszínt mindenütt elborítja s a szomszédos Hársas-Vöröserdő s az ezzel összefüggő Ságodi-fennsíkot tetemes vastagságban fedi s amely a Magyar Kir. Földtani Intézettől magyarázó szöveg nélkül kiadott 144.000-es, C₉, D₉ jelű térképeken „diluviális, vagy legfelső neogénkorú kavics“ jelzéssel volt ábrázolva, amelynek lerakódási idejét legutóbb FERENCZI⁸ a felső levanteicumba helyezte.

A jánosmajori lelőhely faunája.

Zalaegerszegtől 4 km-nyire északra, a Nekeresdi-majortól Nagypáli község felé vezető mezei út mellett, János-majortól 500 méter-nyire északra, 6—8 m mély vízmosásos árokban fel vannak tárva az

⁷ SÜMEGHY JÓZSEF: Földtani megfigyelések a Zala-Rába közé eső területről. Földtani Közlöny. LIII. köt. Budapest, 1924. 18—28. old.

⁸ I. h. 21. old.

alsó levantei korú üledékek. Vöröses és szürke, álréteges, durva kvarchomokból áll itt alsó részük, amely helyenként apró kvarckavicsból álló kisebb lencseszerű telepeket is magába zár. Egy ilyen kavicsos lencséből a következő fajokat sikerült kiszabadítani:

Procampylaea an n. sp.; *Procampylaea* cf. *miocenica* ANDR.; *Galatichilus levanticum* n. sp.; *Eulota* an n. sp.; *Triptychia hungarica* HALAV.; *Triptychia* sp. ind. *Vivipara Lóczyi* HALAV.; *Vivipara* cf. *Fuchsi* NEUM.; *Valvata piscinalis* MÜLL.; *Valvata* sp. ind.

Feltűnő a triptychiák gyakorisága.

A kövületes, álréteges homok fedőjében nagy vastagságban szavanna-löszöt találunk kifejlődve, míg a lelőhelytől kissé távolabb, a dombtetőkön már ott ül a felső levantei kavicsstakaró.

A boldogasszonyfai lelőhely rétegsora és faunája.

Boldogasszonyfa község (Vas megye) Zalaegerszegtől 14 km-nyire északra, a Sárvíz-patak balpartján, a Baltavári-fennsík délnyugati lábánál fekszik. A lelőhely a község keleti bejáratánál, a Gyöpi-major felé vezető mély úti bevágás mindkét oldalán, 18—20 m magas falban van feltárva.

Az itt feltárt réteggkomplexum legalsó tagjának azt a vöröses-szürke, összeálló homokot tekinthetjük, amely közvetlenül a község utolsó háza mögött kerül a felszínre. Teljesen meddő. (1. sz. réteg.)

Fölötte 1—1.20 m vastag, ökölnagyságú homokos kvarckavics-réteg helyezkedik el. (2. sz. réteg.) Erre 1—1.5 m vastag csillámos, szürke kvarchomok települt. (3. sz. réteg.) Ugyanez a homokréteg pár lépéssel följebb, az út baloldalán, a tulajdonképeni ősmaradványokban gazdag, meredekfalú feltárás legalsó szintjét képezi. Miután a magasabb rétegek ezen a meredek falon jobban láthatók, a rétegföl sorolást itt folytatjuk. A 3. számú rétegből néhány ősmaradvány került elő: *Melanopsis decollata* STOL.; *Melanopsis Entzi* BRUS.; *Melanopsis* sp. ind.; *Vitrina* sp. ind.; *Xerophila* cf. *miocenica* GAÁL; *Helix* sp. ind.

Az erre következő réteg 50—60 cm vastag, csillámos, szürke kvarchomok (4. sz. réteg); apró agyagkonkréciók, iszapbemosások pár centiméter vastag erei teszik változatossá. Ritkán elszórt csigahéjtöredék bőven található benne, de jobb megtartású faj csak: *Limnaea (Limnophysa) palustris* MÜLL.; *Limnaea (Limnophysa) palustris* MÜLL. var. *minor* SANDR.; *Valvata piscinalis* MÜLL. néhány példányban került elő.

Az 5. sz. réteg 2—3 m vastag homokos kvarckavics, benne a legnagyobb szemű kavics tyúktojás nagyságú, mely fölfelé apróbb szeművé válik, majd legfelül szürke homokba megy át. A kavicsok meglehetősen koptatottak, legömbölyített darabjai is előfordulnak. A rétegből ki-

került faunát a homokosabb szintek zárták magukba. Az innen gyűjtött ősmaradványok a következők:

Unio Wetzleri DUNKLER; *Unio Neumayri* PENECKE; *Unio Zelebori* HÖRNES; *Unio Partschi* PENECKE; *Congeria* ? *sp. ind.*; *Pisidium rugosum* NEUM.; *Hyalinia (polita)* *n. sp.*; *Zonites an n. sp.*; *Tachea Etelkae* HALAV.; *Eulota n. sp.*; *Galactochilus levanticum n. sp.*; *Helix sp. ind.*; *Triptychia hungarica* HALAV.; *Triptychia sp. ind.*; *Xerophila striata* MÜLL.; *Procampylaea cf. sarmatica* GAÁL; *Procampylaea an n. sp.*; *Helicogena sp.*; *Planorbis (Coretus) corneus* LINNÉ; *Vivipara Fuchsi* NEUM.; *Vivipara cf. Lóczyi* HALAV.; *Neritina (Theodoxus) cf. transversalis* ZIEGL.; *Neritina sp. ind.*

A tereszsztis csigák mindenütt a kavicsban kisebb-nagyobb vastagságban jelentkező homok- és agyagos iszaperekben található, összekeveredve mocsári és folyóvízi fajokkal. Az *Unio Wetzleri* DUNKLER példányai azonban egy határozott magassági szintben, a rétegnek már homokossá vált, felső részében fordulnak elő. Feltűnő a szárazföldi fajok főleg nagy egyedszámú megjelenése, mindenesetre ezek adják meg a réteg fontosságát.

A felette levő 5—6 m vastag, álréteges vörhenyesszürke, durva kvarchomok (6. sz. réteg), a mély út jobb oldalán is fel van tárva, amelynek alsó részéből: *Unio Neumayri* PENECKE; *Unio atavus* PARTSCH; *Pisidium rugosum* NEUM.; *Zonites an n. sp.*; *Eulota n. sp.*; *Xerophila striata* MÜLL.; *Triptychia hungarica* HALAV.; *Procampylaea an n. sp.*; *Planorbis (Gyrorbis) baconicus* HALAV.; *Planorbis cf. filocinctus* SANDB.; *Planorbis (Coretus) corneus* LINNÉ; *Prosostheina Sturi* BRUŠ.; *Bithynia tentaculata* LINNÉ; *Bithynia sp. ind. operculuma*; *Valvata piscinalis* MÜLL.; *Valvata sp. búbrészlete*; *Neritina (Theodoxus) cf. transversalis* ZIEGL.; *Hydrobia longueva* NEUM. fajokat gyűjtöttem.

A fauna jellegét ebben a rétegben a xerotherm-fajok adják meg, nagy egyed- és fajsza- számú előfordulásukkal.

A 6. számú réteg fölött azután 10—12 m vastag, erősen vasasföstésű, álréteges, durva kvarchomok helyezkedik el, amely 0.50—1 m vastag agyagzsínókat is közbezár (7. sz. réteg), s erre legfölül 2 m vastag, diónagyságú vörös kvarckavics települt, amely már a baltavári fennsík jellegzetes felső levantei korú kavics- tákarója. (8. sz. réteg.)

*

A boldogasszonyfai feltárás nyolc megkülönböztethető rétege közül négy rétegből sikerült meghatározásra alkalmas ősmaradványokat gyűjteni. A rétegek egymásközi viszonyát tekintve, keletkezésükre vonatkozólag a következőket mondhatjuk:

Az 1. sz. réteg vörös homokja meddőnek bizonyult, képződési módja bizonytalan. Petrográfiailag azonban azonos azokkal a felső pannoniai korú vörös homok- és homokkőlerakódásokkal, amelyek a nagykutasi völgyben az altalajt alkotják.⁹ A 2. sz. réteg durva kvarc-kavicsát tekinthetjük annak a hatalmas eróziós munka első produktumának, amit területünkön a pannoniai tó elvonulása után bekövetkező denudációs időszakban az ősi Zala végzett el.

A 3. sz. rétegben édesvízre jellemző fajok vannak, ahol a nagy egyedszámú *Melanopsis Entzi* BRUS. az uralkodó faj. Kivétel nélkül síma és díszített alakokat áthidaló típusúak fordulnak itt elő, amely típus a Dunántúlon a legfelső pannonban éri el virágzásának tetőpontját. Sőt, LÖRENTHEY a peremartoni *Unio Wetzleri*-s szintből is említi.¹⁰ A rétegben kisebb számban föllépő *Melanopsis decollata* STOL.-nak korbelt, vagy rétegtani fontosságot nem tulajdoníthatunk. A felső pannoniai alemelet valamennyi elegyesvízű lerakódásában gyakori, a zsidi *Unio Wetzleri*-s homokban is megtalálták,¹¹ sőt, a szlavóniai alsó paludinás szintben is, mint fontos kövület szerepel. A változott viszonyokhoz könnyen alkalmazkodó faj a teljesen kiédesült vízben is megélt.

A 4. sz. réteg már jellegzetes. Mocsári üledék, amelyben azonban a folyóvízi fauna hírnökei is jelen vannak.

Az 5. sz. réteg folyóvízi üledék. Faunájában a felső pannoniai alemeletből is ismeretes fajt csak egyet találunk, egy *Congerina* sp. hiányos példányát. Miután az alsóbb szintekben nem fordul elő, valószínűséggel gondolhatunk arra, hogy másodlagos eredetű itt. Az 5. sz. réteg faunája élesen különbözik az alsóbb rétegekeitől. Főleg nagy egyedszámban szárazságot, meleget kedvelő xerotherm fauna lép föl benne s így ebben a megváltozott klimatikus viszonyok hatása érvényesül. A 4. sz. réteg lerakódása után határozott száraz időszak következett be. Puszták, napsütötte tisztások, erdők mohás területei változhattak már akkor a közeli környéken, amit a *Galactochilus*, *Zonites*-, *Eulota*-, *Campylaea*-, *Triptychia*-, *Hyalinia*-nemek bizonyítanak. A tereszetris fajok nagy egyedszámú előfordulása biztos jele az életfeltételek kedvező voltának, a csigák éppen maradt héjai pedig helybenlakást bizonyítanak. Felületük alig koptatott, a víz nem igen hurcolhatta azokat. De mutatják a réteg gyors és egyenletes képződését is, mert a talajnedvesség savainak nem volt elég idejük a házak föloldására. A már szárazzá vált térszínbe folyóvíz vájta be magát s áradá-

⁹ SÜMEGHY JÓZSEF: Földtani megfigyelések a Rába-Zala közé eső területről. Földtani Közlemény. LIII. köt. Budapest, 1924. 19. old.

¹⁰ I. h. 6. old.

¹¹ I. h. 18. old.

sok alkalmával bemosta a csigákat nagymennyiségű homokjába, iszapjába, ahol azok konzerválódtak. A réteg édesvízi fajai: az *Unio*-k, *Vivipara*-k, szárazföldhöz kötött folyóvizek lakói.

A 6. sz. réteg kőzetanyagát, fizikai tulajdonságait s faunáját tekintve, ugyanennek a folyónak később leülepedett hordaléka. Csön-desebb, állandó vízű folyólerakódás, amely felső harmadában kavics-lencsével van képviselve. Feltételezhetjük, hogy a kavicslencse, helyét folyton változtató vádiszerű hozomány, mert mocsári fajok is vannak benne, viszont folyóhordalék is lehet, amely eredet mellett főleg a nagyszámban föllépő *Valvata piscinalis* MÜLL. bizonyít. A mocsári fajok sorozata inkább a víz természetének megváltozását jelzi a jelen esetben. A folyó ekkor már magasra töltötte föl medrét, lassúbb folyású lett, a pusztai homok meg-megakasztotta útjában, szétterült s mocsaras partúvá vált.

A réteg lerakódása idején már határozott trópusi klímát kell föltételeznünk; a xerotherm-fajaink kizárólag Afrika északi részének és Arábiának természeti viszonyait tételezik föl. E réteg faunájának már mindegyik faja — kivétel nélkül — felső pliocénre jellemző.

A 7. és 8. sz. réteg folyóvízi üledék.

*

A föntiekből következtethetjük, hogy a pliocén-kor utolsó harmadában Boldogasszonyfa és Egervár tájékán nyugat—keleti irányban folyt egy kavicsot és homokot szállító, szétterjengő folyó, az 1. sz. réteg lerakódása, tehát a legfelső pannoniai emelet időszaka után, miután a pannoniai nagy állóvizek innen eltűntek. Üledéksora bázisában elhelyezkedő durva kavicsa 180 m t. sz. f. magasságban terül el. Régebbi kutatásaimban: Zalaháshágy, Nagykutas, Nyirespuszta, Egervár, Boldogasszonyfa, Baltavár irányában húztam meg medrének tengelyét¹² abban a nyugat—keleti irányban húzódó szinklinális baráz-dában, amelynek felsőbb rétegeiből, több lelőhelyről már előkerült a boldogasszonyfaival megegyező gazdag levantei fauna. Egervár és Boldogasszonyfánál az ősi mederkitöltés vastagságát 50—60 m-nyire becsülhetjük. Az ősi Zala folyó terítette itt szét lapos kavics- és homok-deltáját a legmélyebb helyen s folyórendszerének kialakulását FERENCZI vizsgálataiból ismerjük.¹³

Az *Unio* Wetzleri-s szint rétegtani helyzete.

Az ősi Zala folyó deltaüledékeinek bázisában, a pannoniai vörös-homok- és homokkőre települt durva kavicsréteg felső homokosabb

¹² SÜMEGHY JÓZSEF: A baltavári lelőhely rétegtani helyzete. Földtani Közlöny. LIII. köt. Budapest, 1924. 31. old.

¹³ I. h. 23—28. old.

részében, a boldogasszonyfai, egervári, nagypáli, meg a többi, alsó levantei faunát magukba záró, ismeretes feltárások hasonló kifejlődésű és helyzetű lerakódásaiban is, kb. 180 m t. sz. f. magasságban találjuk az *Unio Wetzleri* DUNKLER tömeges fellépésével jellemzett szintet. Határozott alsó levantei korát a következők bizonyítják:

A levantei korra jellemzőnek tartott amerikai szabású uniók ezzel a képviselőjével jelezték általában az eddigi szerzők régi folyómedrek kitöltéseiben a legfelső pannon felső határképződményeit. Hazánkban sokáig ismeretlen volt ez a faj s az „*Unio Wetzleri*-s” szint csak az újabb irodalomban lett használatos. Főleg a Dunántúlról, ma már több helyről ismerjük. Rohonc, Baltavár, Vasvár, Egervár, Nagypáli, Besenyő, Bakonak, Söjtör, Zalabér, Zalaújlak, Zsid, Dióskál, Karád, Nagyberény, Fonyód, Peremarton, Ács, Szöny, Almás, Köbölkút, Érd, Szentlőrinc, Csákvár dunántúli községek határából van részben begyűjtve, részben fölemlítve. Teljes és pontos faunafölsorolást az *Unio Wetzleri*-s-szintből csak a peremartoni Somlódomb¹⁴ és a Fonyódi hegy¹⁵ rétegsorozataiból ismerünk a régebbi irodalomból. A két lelőhely rétegsorozata abban egyezik meg egymással, hogy fedőrétegeik meddőknek bizonyultak. Mind a két helyen felső pannon édesvízi fáciesű képződményeire telepszik rá az *Unio Wetzleri*-s szint.

Eleinte LÖRENTHEY a fonyódi bazaltbombás homok alsó kövületes részét levantei korúnak vette a benne előforduló *Vivipara Fuchsi* alapján; csak miután az *Unio Wetzleri*-s homokban a *Congerina Neumayri* egy kicsiny, fiatal példányát találta s Peremartonban öt fogyatékos példányát, helyezte vissza az *Unio Wetzleri*-s szintet a legfelső pannonba. LÖRENTHEY a *Congerina Neumayri*-nak csak a felső pannoniai alemeletre vonatkoztatott szintjelző értékét a *Congerina*- és a *Dreissensia*-fajok közötti viszonytal okolta meg. „A székelyföldi szénképződmény földtani viszonyairól” szóló munkájában azt bizonyítja, hogy a pannoniai emeleten fölfelé haladva a *Congerina*-k rovására a *Dreissensia*-k szaporodnak s a levantei rétegekben már csak *Dreissensia*-kat találunk. Nem egészen érthető, miként tudott LÖRENTHEY ilyen határozott szabályt fölláttatni faunakülönbség alapján akkor, amidőn még a Dunántúlon a háromszéki medencéhez hasonló levantei korú üledékeket nem ismertek s új fajokkal, melyek a nagyalföldi levantei korú fajokkal is alig egyeztek meg, a Dunántúlon is azonos vonatkozásokat tegyen érvényessé.

Igy van ez általában minden idegenszerű fajjal, mint az *Unio Wetzleri* DUNKLER-rel is, amíg rétegtani helyzetét nagyobb területről

¹⁴ VITÁLIS ISTVÁN: A peremartoni Somlódomb pliocénkorú rétegsora és faunája. Földtani Közlöny. XLII. köt., 2. füz. Budapest, 1912. 151—157. old.

¹⁵ LÖRENTHEY IMRE: I. h. 30. old.

nem ismerik. Átmenet a felső pannonból a levanteibe — édesvízi és mocsári fauna jegyében — úgy látszik sokkal fokozatosabb, mint gondolták s így van ez a felső pliocén bázisát jelző folyóvízi faunával is, amelynek elterjedési köre is sokkal nagyobb, mint azt régebben föltelezték.

Igen jellegzetes, átmeneti faunát írt le VITÁLIS a peremartoni Somlódomb *Unio Wetzleri*-s szintjéből.¹⁶ Az *Unio Wetzleri*-s szintet ugyan még a felső pannonba helyezi, de mint főpalaeontológiai nevezetességét kiemeli, hogy itt már a pannoniai faunában sok olyan faj is jelentkezik, amelyek határozottan pleisztocén jellegűek. Ilyenek a *Carychium minimum* MÜLL. foss.; *Planorbis (Gyrorbis) baconicus* HALAV.; *P. (Segmentina) Lóczy* HALAV.; s ha e szintből a *Pisidium* sp.; *Helix (Xerophila) striatiformis* LÖRENT.; *Limaea minima* HALAV.; *Planorbis (Coretus) cornu* BRONGN.; *Vivipara* cf. *Fuchsi* NEUM.; *Valvata* sp.; *Bithynia* fajokat is felsoroljuk, a felső pannon- és levantei képződményeket összekötő fauna példája áll előttünk.

Az *Unio Wetzleri*-s szint levantei korát azonban az a körülmény teszi világosabbá, hogy Egervárott, Boldogaszonyfán, Vasvárott, Baltaváron, Nagypáliban az *Unio Wetzleri* DUNK.-al együtt, egy szintben nagyszámmal lép föl az *Unio Neumayri* PENECKE. A m. kir. Földtani Intézet múzeumában Doroszló, Besenyő, Zalabér, Almás, Dióskál, Köbölkút, Baltavár helységek *Unio Wetzleri*-s lelőhelyeiről, *Unio baltavarensis* Halaváts n. sp. meghatározással, mint felső pontusi ősmaradvány van begyűjtve ez a faj. A Földtani Intézet igazgatóságának szívességéből alkalmam volt ezeket a példányokat megtekinteni, s hosszabb vizsgálódás után azokat a szlavóniai, főleg PENECKE: *Unio Neumayri* n. f.-al kellett azonosítani. A levantei fauna leírásában adom majd megállapításom helyességét, itt csak azt jegyzem meg, hogy már az a körülmény is, hogy a Dunántúl több pontjáról ismerjük az *Unio Wetzleri* DUNKLER és az *Unio Neumayri* PENECKE együttes előfordulását, megingatja az *Unio Wetzleri*-s szintnek az eddig felső pannonnak megállapított sztratigráfiai helyzetét.

Az *Unio Neumayri* PENECKE a malinói alsó paludinás szintben: *Unio Maximus*, *Unio Partschi*, *Vivipara Neumayri* és *V. Fuchsi* társaságában fordul elő. Az *U. Maximus*, *V. Neumayri* kivételével, ezek a jellemző fajok már előkerültek a dunántúli levantei korú üledékekből.

Az *Unio Wetzleri*-s szint rétegtani megállapításánál azonban elsősorban az itt nagyszámban előforduló szárazföldi fajokat kell tekintetbe venni. Bár a velük együtt található, édesvízi eredete mellett szóló fajok a szlavóniai s a nagyalföldi levantei korú képződmények-

¹⁶ I. h. 154—157. old.

nek is vezéralakjai, a *Conger*a-töredéket leszámítva, határozott fácies-változást azonban nem jelölhetnek. A pannon végén, amikor az egy-séges beltenger kisebb-nagyobb tavakra bomlott, önállósult tavai, öblei változtatták meg leghamarább tulajdonságaikat, amelyekben egy kis változás is faunájuk önállósult típusait teremtetten meg. A pannon- és a levantei emeletek ideje között az éles határt az a nagy változás mutatja legjobban, hogy a Dunántúlon a vizek akkor már a leg-mélyebb pontokra szorultak s inkább a folyók kezdtek víztartókká válni. Tehát erózióciklussal kell megvonni a kettő közti határt s ugyanakkor nagyszámban megjelennek a szárazföldi puhatestűek is. Megjelenésükkel nem azt akarom kifejezni, hogy az egymást követő két pliocén-emelet üledékeit a szárazföldi fauna alapján minden átmenet nélkül elkülöníthetjük, hanem, hogy a pannon-végi rohamos vízkiédesüléssel a tengeri fauna rovására a szárazföldi fajok kezdenek előtérbe jutni.

A Zalaegerszeg környéki *Unio Wetzleri*-s szint alsó felében fellépő terasztrisz csigafauna szoros genetikai kapcsolatban áll a keletázsiai vonatkozású, rákosdi szarmata-korú csigafaunával s kitölti azt a hézagot, ami fiatalabb pliocénunk szárazföldi faunájában mutatkozott. A *Zonites*-, *Galactochilus*-, *Xerophila*-, *Campylaea*-, *Hyalinia*-fajok bélyegeinek oly törzsfejlődésbeli fontosságot kell tulajdonítanunk, amelyek a szarmaticumban élt, rákosdi-dévai fauna fejlődési menetének következő fokát jelentik.

Mint új fajok, összehasonlítható korneghatározásra — egyelőre — nem igen alkalmasak, de a felső pliocén- és az ennél fiatalabb korok hasonló faunáihoz való vérrokonságuk kétségtelen.

A boldogasszonyfai *Unio Wetzleri*-s szint fekü- és fedőrétegében föllépő tömeges megjelenésük, a leghatározottabban megállapítható időhöz: *alsó levantikum*hoz kötik az *Unio Wetzleri* DUNKLER tömeges föllépésével jellemzett szintet. Be lehet ígérni, hogy még gyakoriabbakká válnak s akkor hiszem, hogy az emlősfaina rovására ezek lesznek a korhatározók. Mert a kicsiny, helyhez kötött, lassan mozgó állatok sokkal jobban jelzik a kort, mint a gyorsabban, könnyebben mozgó emlősök. S mert a szárazföldi csiga nemcsak fácies-változást jelez, hanem pontosan elárulja a topográfiát is, tehát az erdőt, a füves térségeket, napsütötte tisztásokat, pusztákat, ahová inkább oda van kötve, mint — mondjuk — az a tengeri csiga, amely csak bizonyos mennyiségű sótartaltnat igényel, s más föltétel neki nem szükséges. Ennek alapján határozható meg pontosan az *Unio Wetzleri*-s szint rétegtani helyzete csupán szárazföldi csigák segítségével.

A KIS-MAGYAR-ALFÖLD SZEGÉLYÉN A KELET-STÁJER MEDENCÉBEN FELLÉPŐ BAZALTKITÖRÉSEK KORA ÉS KELETKEZÉSE.

Írta: WINKLER ARTUR DR. (WIEN).

1911 óta foglalkozom — a háború idejét nem számítva — a stájer-magyar határon fekvő fiatal eruptivterület tanulmányozásával és geológiai felvételével. Vizsgálataim első eredményeit három nagyobb munkában közöltem, melyek 1913—19-ben jelentek meg.¹ Egy későbbben megjelent tanulmányomban („Beitrag zur Kenntnis des Oststeirischen Pliozäns.“ Jahrb. der Geol. Staatsanst. Wien 1921, LXXI. köt.) kimerítő jelentést adtam további vizsgálati eredményeimről. Csak az elmúlt évben határozottatott el a Gleichenberg—St. Gotthardi részletes térképlap geológiai felvétele, mely a bazalt és trachit eruptiv vidék nagyobb részét magába foglalja. A felvétel egyrészt kelet felé a mai osztrák-magyar határig, s egy kis darabon azon túl is, másrészt az osztrák-jugoszláv határon Silberbergig (Srednibreg) és Felsőlendván (Ob. Limbach) túl is kiterjed. A térkép 1 : 75.000 mértékben most már színes nyomás alatt van s az osztrák *Geol. Bundesanstalt* térképészeti osztálya kiadásában jelenik meg tavasszal.² A térkép magyarázata feldolgozás alatt áll.

Tisztelt barátom, JUGOVICS L. a háború ideje alatt kezdette meg az Alpok keleti lábánál és a Kis-Magyar-Alföldön, Vas megyében fellépő bazaltok és bazalttufák tanulmányozását³ és eredményeit két közleményben foglalta össze.⁴

Hangsúlyoznom kell, hogy JUGOVICS *adatait, amennyiben azok megfigyelésekre vonatkoznak*, sok évi pontos és lelkiismeretes vizsgálataim alapján *el kell ismernem*. Azonban speciálisan *a vulkán tektonikai felfogásban eltérő véleményre jutottam*.

A vulkánok koráról JUGOVICS közelebből nem nyilatkozott.

¹ A. WINKLER: „Das Eruptivgebiet von Gleichenberg“, Jahrbuch d. Geol. R.-Anst. Wien, 1913.

idem: „Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs“, Jahrbuch d. Geol. R.-A. Wien, 1913.

idem: „Die Eruptiva am Ostrande der Alpen und ihre Beziehungen zu tektonischen Vorgängen.“ Zeitschrift für Vulkanologie, Band I., Berlin, 1914.

² A felvételekről szóló előzetes jelentések megjelentek a Verhandlungen d. Geol. Bundesanstalt, Jahresberichte, ill. Verh. d. Geol. B. A. 1925. No. 1. (Záró jelentés)-ben.

³ Földt. Int. Évi Jel. 1915. Bpest, 1916. p. 49—73.

továbbá „Az Alpok keleti lábánál és a Kis-Magyar-Alföldön, Veszprém megyében fellépő bazaltok és bazalttufák“. Földt. Int. Évi Jel. 1916. Bpest. 1919. p. 63—76.

⁴ JUGOVICS meghívására és vezetésével 1916-ban alkalmam volt a Celldömölk melletti Ság-hegyet megsemlélni.

LÓCZY L. azonban „A Balaton környékének geológiai képződményei, stb.” című pompás munkájában JUGOVICS adatai alapján nyilatkozik az utóbbi és az általam is megvizsgált vulkánok koráról, amely eltér az én véleményemtől. Minthogy közben a nyugatmagyarországi terciér problémája két magyar geológus részéről⁵ érdekes új vizsgálat tárgya lett, szeretném én is a magyar határvidéken végzett több évig tartó tanulmányomnak eredményeit ismertetni, abból a célból, hogy a nyugatmagyarországi medence történetére is némi összehasonlítást tehessünk.

Legelőször a JUGOVICS L. által leírt stájer-magyar határszéli fiatalkori erupciókkal óhajtok foglalkozni s ezekkel kapcsolatban az erupciók koráról néhány általános megjegyzést hozzáfűzni.

A szóbanforgó bazaltok és tufák a vasdobrai, felsőlendvai, a németújvári és a hárszpataki⁶ kőzetek.

Vasdobra (Neuhaus).

JUGOVICS szerint a vasdobrai várhegy tufavulkánnak tekinthető, amelyből a Vasdobrától délre fekvő bazalt mint lávaár folyt ki.⁷ Ezt a lávaárat tufa fedné. „... A kitörés az egyenetlen pontusi térszínen történt. ... A kitörés 260—270 m tengerszín feletti magasságban tufaszórással kezdődött...” (Loc. cit. p. 67.)

A saját, részletesen csak ezzel a kis területtel foglalkozó tanulmányom eredményei a következők: Vasdobra vidékén nincsenek régi, vulkánikus térszínalakulatok, hanem csak hét bazalt- és tufaerupciónak a maradványai, melyeknek legnagyobb részét már (a régi erupciós felszínen) az erózió elpusztította.

A tufából álló vasdobrai várhegy egy tölesérszerű áttörésnek felel meg, amely meredeken határolódik el a szomszédos pontusi (agyag- és homok-) rétegektől. A rengeteg sok foszlányban megtalálható durva kvarckavics nem a még ma is meglevő, pontusi rétegekből, hanem az itt már teljesen denudált, durva kavics fedőtakaróból származik (Silberberg-Schotter). A Vasdobrától délre fekvő bazalt két rész-erupciónak felel meg, intruzív keletkezésű, tehát *nem* lávaár. Itt, úgy látszik, a pontusi rétegek közötti hasadék van bazalttal kitöltve. Futólag megtekintve a dolgot, úgy látszik, mintha ezt a bazaltot tufa fedné. Azonban pontosabban megvizsgálva kitűnik, hogy itt egy szedi-

⁵ SÜMEGHY J.: Földtani megfigyelések a Rába—Zala közé eső területről. Földt. Közl. LIII. köt., 1923.

FERENCZI L.: Geomorfológiai tanulmányok a Kis-Magyar-Alföld D-i öblében. Földt. Közl. LIV. köt., 1924.

⁶ Az omlított területeken fekvő Krieselstein bei Jennersdorf-i tufákra JUGOVICS nem terjeszkedett ki vizsgálataiban.

⁷ JUGOVICS ábrája az 1916. évi Földt. Int. Évi Jel. 68-ik lapján.

mentekkel erősen kevert, rögszerűen széthulló „napszűrásos“-bazaltról van szó, amely a tömött bazalt burkának felel meg. Tehát a hasadékon először a félig megszilárdult bazalt préselődött át, amely után a folyós, a tömött bazalttá megszilárduló láva következett. Találóaan jel-lemezte JUGOVICS a tufa számos szedimentzárványát. Már neki is fel-tűnt, hogy a görgeteges zárványok nagyobbak, mint azok, amelyeket az ember a pontusi dombvidék kavicsában talál. Az előbbieket, mint említettem, egy hatalmas, denudált fedőtakaróból származnak. Sehol sem észleltem a pontusi, vagy mélyebben fekvő rétegekben hasonló durva kavicsot. Egészen hasonló durva kavicsot találni ellenben a sil-berbergi jugoszláv-magyar határgerincen egészen Katharinabergig (St.-Gotthardtól délre), a Hochstradeni és a klöchi bazaltvidéken, ahol egyes magasabban fekvő helyeken megmaradt. Vasdobra vidékén az erupció idejében egy 100—200 m vastag kavicsrétegnek kellett a domb-vidék gerince felett feküdnie. Az erupciók — és erre bizonyítékaim van-nak — ezen a kiterjedt törmelékmezőn, magasan a mai felszín felett, és nem a mai, fiatal pliocén vagy quartár felszínnek megfelelő szinten történtek. Tehát a bazaltvulkánok idejében még főbb vonalakban sem létezett a mai térszín.

Felsőlendva (Oberlimbach).

A felsőlendvai tufaterületnek általam ezelőtt három esztendővel végrehajtott felvétele ugyanazokra az eredményekre vezetett, mint amelyeket JUGOVICS e területről készített térképén kifejezésre hozott. A tufába szórt, tömegesen előforduló durva kavics itt is a Felsőlendva környékéről már teljesen erodált kavicsstakaróból származik. Ezt a nyolc tufaelfordulást, akárcsak a vasdobraiakat, önálló áttöréseknek tartom, melyekből azonban csak az ősi térszínbe süllyedt, mélyebb tölcserészek maradtak meg. A tufák az őket övező rétegekkel szemben itt is meredeken elhatárolódnak.

Németújvár (Güssing).

Itt egy szabályosan felépített, a pontusi rétegekbe süllyedt és később ismét kipreparált tufatölcseért találunk. Az egy központ körül befelé hajló rétegtelepülést már JUGOVICS ismertette.

Hárspatak és Tobaj kürtökitöltések. A tobaji tufa nem rétegzett, az általa áttört rétegekből gazdagon kebelezett magába zárványokat. JUGOVICS ezt is leírta.

Általános megjegyzések.

Eredményeimből következő egyik megállapításom az, *hogy a fiatal bazaltvulkánosság egy, a mai térszín (500—600 m) felett jóval maga-*

sabban elterülő kavicsos térszínen fejtette ki működését. Ez a térszín megfelel a pontusi tenger kiszáradt és kavicssal nagymértékben elborított fenekének. Az élénk táruló vulkáni kőzetek kizárólag azokhoz a közettömegekhez tartoznak, melyek 100—300 m-nyire az akkori térszín alatt levő exploziós tölcsérekben, kürtőkben és hasadékokban találhatók. E keményebb vulkáni kőzeteket azután az erozió a 100—200 m-es kavicsstakaró és az alatta települő pontusi rétegek eltakarításával a felszínre juttatta.

Az erodált, az Ezüsthelyen (Silberberg) és a Hochstadenen roncsokban megmaradt kavicsstakaró kora paleontológiailag, sajnos, még nincs tisztázva. Települése után ítélve ifjabb pontusi, vagy alsólevantei kori üledékről szólhatunk. Részemről inkább *pontusi* korinak tartanám a következő okoknál fogva: 1. A Silberbergen a durva kavicsot konkordáns és váltakozó településsel látjuk mintegy kifejlődni a pontusi rétegekből. 2. A durva kavics, miként a pontusi rétegek, még tagját képezi azoknak az üledékeknek, melyek a stájer-kismagyaralföldi medence lesüllyedt alapjára települtek. Ezzel sokkal szorosabban fűződik a pontusi szinthez, mint az ifjabb pliocénhez. 3. A durva kavicsot jelentékeny (100—200 m-es) szintkülönbség választja el a középpliocén térszíntől és ennél fogva idősebb képződménynek tartható.

A bazaltvulkánosság korát illető támpontok mindössze a következők: A kitörések fiatalabbak, mint a silberbergi-kavics főtömegének feltöltődése, mely kavicsstakaróból zárványokat tartalmaznak. A Klösch melletti stájer bazalthegyeken és a Hochstradenen sikerült kimutatni, hogy a kitörések — legalább is itt — időbelileg egybeesnek a kavicsfeltöltődés utolsó fázisával. Másrészt ez a vulkáni működés kétségtelenül *idősebb*, mint a Rába- és Mura-menti felsőpliocén kavics- és agyagteraszok, sőt idősebb még a mai völgyek fölött egész 180 m magasságig elterülő középpliocén-korinak tartott térszínnél is. Minden valószínűség szerint — sőt mondhatjuk csaknem biztosan — még idősebbek az összes erupciók, mint az általam a keletstájer vulkáni vidéken a fővölgytalpak fölött kb. 220—300 m magasságban kimutatott és levantei-korinak tartott terrasz-szint (kavics- és agyagstakaróval). A hochstradeni bazaltstakaróba, melyet a fiatalabb tektonikai mozgások⁸ mindenestre valamivel erősebben felboltoztak — 550—570 m t. sz. f. magasságban —, bevágva találunk egy idetartozó, kilométer széles, kvarchömpölyökkel és agyagokkal fődött terrasz-síkot. Az erozió hatalmas működése, mely a kitörések ideje óta fejtette ki hatását, melyet a vulkáni képződményeken ejtett bevágásokon és a felület messzemenő letarolásán mindenütt felismerhetünk, bizonyítékát képezi

⁸ A pliocén mozgások befolyását messzemenőleg figyelembe vettem.

annak, hogy a kitörések már a levantikum előtt kezdődtek. Másrészt pedig az a szoros összefüggés, amely a már említett felsőpontusi durva kavics és a bazaltkitörések között fennáll, arra a következtetésre jut-tat, hogy ez utóbbiak a pontusi kor legvégén, közvetlenül a levantikum beköszönte előtt történtek. Addig, míg kétségtelen paleontológiai bizonyítékok másra nem bírnak, a bazaltvulkánosság felsőpontusi korát kell a legvalószínűbb magyarázat gyanánt elfogadnom.

Reméljük, hogy a keletstájer-kisalföldi medence harmadkor problémájának megvitatása, melyet JUGOVICS, LÓCZY, FERENCZI, SÜMEGHY és az én újabb munkáim szolgálnak, rövidesen tisztázni fogják a kétséges kérdéseket.

A BUDAVIDÉKI TRIÁSZ SZTRATIGRAFIÁJA.

Írta: KUTASSY ENDRE DR.*

Buda vidékének legrégibb felszínre kibukkanó üledékei a triász-kori rétegek. E triász-korú mészkövek és dolomitokról az első adatot PÉTERS KÁROLY-nál¹ találjuk, aki még átalakult nummulit-meszeknek tartotta ezeket. SZABÓ JÓZSEF² később felismerte ugyan ezen üledékek mezozoikus voltát, azonban tévesen még a júrába sorolta. Legfontosabb fordulópontot jelentett ezen üledékek sztratigrafiájának tisztázása szempontjából HOFMANN KÁROLY³ munkájának megjelenése, aki a települési viszonyok és a fossziliák tanulmányozása alapján kétségtelenül megállapította, hogy a triászba tartoznak. HOFMANN, majd később SCHAFARZIK FERENC⁴ és HALAVÁTS GYULA⁵ Budapest környékének geológiai térképezésekor a triász-üledékekre vonatkozólag azt állapították meg, hogy Budapest vidékén csak a felső triász-üledékek fordulnak elő, még pedig a karni emelet a Mátyás-hegyi szaruköves mészkövel; a nori emelet a földolomittal; s a rhäti emelet a dachsteini mésszel. Buda vidékén a legrégibb, felszínre kibukkanó üledéknek tehát az eddigi felfogás szerint a Mátyás-hegyi szaruköves mészkövet tartot-

* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925. évi december 5-i szakülésén. Ez a közlemény kizárólag csak a sztratigrafiai eredmények összefoglalása, a munka teljes terjedelmében, a paleontológiai résszel és táblákkal együtt a M. Kir. Földtani Intézet Évkönyvében jelenik meg német nyelven.

¹ PÉTERS K.: Geolog. Studien aus Ungarn. I. Umgebung von Ofen. Jahrb. d. k. k. geolog. R. A. Bd. VIII. 1857.

² SZABÓ J.: Pest-Buda környékének földtani leírása. 1858.

³ HOFMANN K.: A buda-kovácsi hegység földtani viszonyai. M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve. I. k., 1871.

⁴ SCHAFARZIK F.: Budapest és Szt. Endre környéke. 1904. (Térképmagyarázat.)

⁵ HALAVÁTS GY.: Budapest és Tétény környéke. 1902. (Térképmagyarázat.)

ták.⁶ Újabban PÁLFY MÓRIC⁷ és VADÁSZ ELEMÉR⁸ kutatásai fontos változást idéztek elő a budavidéki triász-üledékek sztratifráciájáról alkotott felfogásunkban, amennyiben PÁLFY kimutatta, hogy a Fazekas-hegy dachsteini mesze mélyebb szintet képvisel, mint a budavidéki dachsteini meszek általában, VADÁSZ pedig jelentékeny fosszília-gyűjteménnyel cáfolta meg azt a véleményt, hogy a budavidéki dachsteini meszek a rhäti emeletbe tartoznak. Éveken át folytatott vizsgálataim folytán, a gazdag kövületanyag s a sztratifráciai viszonyok tanulmányozása után, véleményem szerint a budavidéki triász-üledékek sztratifráciája a következő képet mutatja:

Középső triász.

Ladini emelet (*Diploporás dolomit*). A budavidéki triász-üledékek között a dolomit a legelterjedtebb. A triász-korú dolomitokat HOFMANN egységesen a nori emeletbe sorolta, a benne talált *Megalodon triqueter* WULF. sp. alapján. Már HOFMANN megemlítette, hogy egyes helyeken, különösen a Csíki-hegyekben Budaörs vidékén nagy tömegben fordul elő a dolomitokban a *Diplopora annulata* SCHAFF. sp., ő azonban a *Diploporák* előfordulásának még nem tulajdonított nagyobb sztratifráciai jelentőséget. A budavidéki dolomitokból részben a saját, részben FERENCZY gyűjtéséből származó anyagból számos csiszolatot készítettem, melyeknek megvizsgálása után kétségtelenül bebizonyosodott, hogy egyes helyeken a dolomitokban a *Diplopora annulata* SCHAFF. sp. nagy tömegben fordul elő; viszont azokon a helyeken, ahol a *Megalodon triqueter* WULF. sp. és más kövületek is szerepelnek, a *Diploporák* hiányoznak. Figyelembe véve azon körülményt, hogy ma már J. PIA vizsgálatai folytán kétségtelenül megállapított tény az, hogy a *Diploporáknak* fontos korhatározó jelentőségük van és előfordulásuk legfelső határa a St. Cassiani emelet, kétségtelen, hogy a budavidéki dolomitok egyes rögei a középső triász ladini emeletébe tartoznak, más rögök azonban, mint lentebb látni fogjuk, a kövületek alapján egy magasabb szintet képviselnek. Csiszolataim szerint a *Diploporás dolomit* a Budaörs-vidéki Csíki-hegyektől kiindulva, a buda-kovácsi hegység nyugati peremének dolomit-rögeire szorítkozik (Nagykovácsi Nagyszénás-hegy, Perbál, Budajenő stb. dolomit-rögei), az Állatkert és Hármashatár-hegy rögei

⁶ SCHRÉTER Z.: A budai hegyek legrégibb képződménye. Földtani Közlöny, XXXIX. k., 1909.

⁷ PÁLFY M.: Tengerallati forráslérakódások a budapesti triászkorú képződményekben. (Előzetes jelentés.) Földtani Közlöny, L. k., 1920

⁸ VADÁSZ E.: Die stratigraphische Stellung des Dachsteinkalkes in der Umgebung von Budapest. (Herausgegeben von „Ethika“ in Budapest.)

azonban már magasabb szintbe tartoznak. Buda vidékének legősbibb, felszínre kibukkanó képződménye tehát a *Diploporás dolomit*.

Felső triász.

Karni emelet alsó része (*Raibli rétegek*). A raibli rétegeket a Mátyás-hegy feltárása révén ismeretes szaruköves mészkő képviseli. Ez a szaruköves mészkő, mint id. LÓCZY LAJOS kutatásai révén bebizonyosodott, ÉNy-i irányban a Vihar-hegyen, Csúcs-hegyen és a hidegkúti Kálvária-hegyen is megvan. Hasonló típusú kőzeteket Pilisvörösvár környékén is találhatunk és SCHAFARZIK a Pilis-hegységből is említ hasonló petrográfiai típusú mészköveket a triász földolomit fekvűjéből, VADÁSZ⁹ pedig a Duna-balparti idősebb rögökből ír le hasonló képződményeket, amelyekből gazdag fauna került ki, s melynek alapján VADÁSZ ezen csővári szaruköves mészköveket a raibli emeletbe helyezte. Sajnos, a budavidéki szaruköves mészkőből mindmáig egyetlen meghatározásra alkalmas kövület sem került ki, sztratigráfiai helyzetének megállapításánál tehát kizárólag a petrográfiai hasonlóság és a települési viszonyok nyújthatnak felvilágosítást. A szaruköves mészkő sztratigráfiai helyzetére vonatkozólag a legelső hipotézist BÖCKH JÁNOS állította fel, aki eme rétegeket a petrográfiai hasonlóság alapján, a Bakony *Trachyceras Aonoides* zónájába tartozó füredi meszeivel azonosította. Ha a települési viszonyokat nézzük, úgy látjuk, hogy a szaruköves mészkő fedőjében dolomit települ, amely dolomit, véleményem szerint, a karni emelet felső szintjébe tartozó, alább tárgyalandó dolomitokkal egyidős. Tekintetbe véve azon körülményt, hogy ez a mészkő petrográfiailag teljesen megegyezik a csővári raibli rétegek szaruköves mészkövével és települési viszonyaiban is hasonlóságot mutat, mert a csővári szaruköves mészkő fedőjében is felső triász-dolomit települ, semmi gátló körülmény nem jöhet számításba, amely megakadályozná, hogy ezen rétegeket, BÖCKH JÁNOS feltevéséhez híven, a raibli emeletbe helyezzük. Hasonló értelemben foglalt állást újabban PÁLFY is.

Karni emelet felső része (*Felső karni földolomit, Tropites subbullatus zóna és Opponitz-i rétegek aequivalensei*). A karni emelet felső részét, amint kövületanyagom feldolgozása alapján kitűnt, a budai hegység triász-üledékeiben három, egymástól eltérő petrográfiai jellegű üledék képviseli, nevezetesen: a karni emeletbeli földolomit, a Fazekas-hegy *Cephalopodás lencséje* és a szaruköves dolomit. Ezen fáciesek közül legelőször a legnagyobb elterjedésű karni emeletbeli dolomitnak tárgyalását kezdem meg.

⁹ VADÁSZ E.: A Duna-balparti idősebb rögök ökológiai és földtani viszonyai. M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XVIII. k., 1910.

Karni emeletbeli földolomit. A budavidéki dolomitokat, mint már fentebb említettem, HOFMANN³ a nori emeletbe helyezte. HOFMANN a dolomitból *Megalodon triqueter* WULF., *Chemnitzia Rosthorni* HOERN., *Loxonema Haueri* LAUBE, *Amphiclinodonta Suessi* HOFM. fajokat és egy *Cardita crenata* MÜNSTR.-fajhoz közelálló alakot írt le, több, közelebbről meg nem határozható brachiopoda-fajon kívül, s ezen fajok alapján a dolomitokat az Alpok földolomitjával azonosította s a nori emeletbe sorolta. Ugyanezen nézetten volt később SCHAFARZIK⁴ is, a budavidéki térképlap reambulálásakor. Feltétlenül meg kell itt emlékeznünk azon fontos körülményről, hogy ARTHABER¹⁰ már 1904-ben, a fentnevezett kövületek alapján, a budai dolomitokat a karni emeletbe helyezte. Ha átvizsgáljuk HOFMANN kövületlistáját, úgy látjuk, hogy ő a dolomitok nori emeletbe helyezésénél kizárólag a *Megalodon triqueter* WULF. sp. alapján vont következtetést, amely szerinte a norikumnál mélyebb szintben nem fordul elő, ma azonban már tudjuk, hogy mindazon szintek, melyekben a tipikus *Megalodon triqueter* WULF. sp. előfordul, kivétel nélkül a karni emeletbe tartoznak. HOFMANN faunájának egy másik fontos alakja a nagy tömegben szereplő *Amphiclinodonta Suessi* HOFM. sp., mely a raibli melletti sötét, brachiopodás meszekben is előfordul, a tori rétegek közvetlen fedőjében, tehát a karni emelet felső szintjében.

Magamnak is módomban volt egy kis faunát feldolgozni a Kis Gellért-hegy dolomitjából és a következő fajokat határoztam meg: *Spiriferina evanescens* BITTN., *Crurātula* sp. ex aff. *Crurātula carinthiaca* ROTHPL., *Megalodon triqueter* WULF., *Megalodon complanatus* GUEMBEL, *Megalodon* cfr. *carinthiacus* WOEHRM., *Megalodon triqueter* var. *pannonica* FRECH. A nevezett fajok közül a *Spiriferina evanescens* BITTN. csak a karni emeletben, a *Crurātula carinthiaca* ROTHPL. pedig a ladini és karni emeletben fordul elő úgy az Alpokban, mint a Bakonyban. A *Megalodonok* a dolomitban igen gyakoriak, de közöttük kevés meghatározásra alkalmas példány akad. Feltűnő jelleg a *Megalodonok* aránylagos kicsinysége, amely alapján élesen elütnek a dolomit felett települő nori emeletbeli dachstein-meszek, valamint a Bakony típusos noricum-i földolomitjának hatalmas *Megalodonjaitól*. Miután pedig tudvalevő dolog, hogy a *Megalodon*-génusz nagyságbeli fejlődése az egyes emeletekkel parallel halad, már az egyes alakok kicsinysége s a hatalmas példányok teljes hiánya is elárulja, hogy a nori emeletnél mélyebb szinttel van dolgunk. A *Megalodon triqueter* WULF., valamint a *Megalodon carinthiacus* ROTHPL. sp. a karni emelet felső részének jellemző alakjai. Így tehát a HOFMANN és az általa meghatározott

¹⁰ ARTHABER G.: Die alpine Trias des mediterranen Gebietes. *Lethea Geognostica*. Th. II. 1., 430. old.

fauna alapján kétségtelen, hogy a Kis Gellérthegy, Sashegy, Gellért-hegy, Hármashatárhegy, Állatkert, Kálváriahegy, Szarvashegy vonulat dolomitrégei nem a nori emeletbe, hanem a karni emelet felső szintjába tartoznak.

A Fazekashegy *Cephalopodás lencséje*. A Fazekashegy nagy kőfejtőjének E-i oldalán fehér, teljesen porrá málló mészkő van, amelynek sztratigráfiai szempontból nagyjelentőségű faunájára PÁLFY⁷ hívta fel először a figyelmet. A porhanyós mészkő rétegei 25° DNY-i dűléssel dőlnek a kőfejtő D-i részét alkotó teljesen más típusú kemény dachsteini mészkő rétegei alá, amely rétegek, mint már PÁLFY megemlítette, már magasabb szintet képviselnek. A porhanyós mészkőben a kövületek fészkekben fordulnak elő. Egy ilyen kövületfészkekből a következő faunát határoztam meg: *Ostracodák: Cythere sp., Bairdia sp., Gastropodák: Stephanocosmia dolomitica* KITTL, *Kokenella Pálffy nsp., Neritopsis triadica nsp. Cephalopodák: Thiobites Glaseri* MOJS., *Styrites collegialis* MOJS., *Clionites pseudonodosus nsp., Placites placodes* MOJS., *Megaphyllites Jarbas* MSTR., *Margarites (?) sp. indet., Joannites cfr. diffusus* HAUER., *Monophyllites sp. ind.* *Arcestes tomostomus* MOJS., *Arcestes decipiens* MOJS., *Arcestes tacitus* MOJS., *Discotropites Sengeli* MOJS., *Cladiscites diuturnus* MOJS., *Orthoceras*-ok. A felsorolt *Cephalopodák* kivétel nélkül az Alpok hallstatti fáciesére utalnak, sztratigráfiai helyzetüket tekintve pedig legnagyobb részük a *Tropites subbullatus* zónára utal. Ennek folytán, véleményem szerint, a Fazekas-hegy porhanyós mészkőrétegei a budavidéki felső karni fődolomit-rétegek heteropikus fáciesének tekinthetők.

Szaruköves dolomit. A budavidéki szaruköves dolomitokról az első feljegyzést HOFMANN-nál találjuk, aki ezen képződményeket az Ördögormáról s a mátyáshegyi szaruköves mészkő fedőjéből említi. A szaruköves dolomitból a legelső kövületeket LÖRENTHEY I. gyűjtötte. LÖRENTHEY¹¹ az Ördögormáról *Lingula tenuissima* BRONN. és *Lingula Gornensis* PARONA-fajokat említi elsősorban és ezen kívül még több rossz megtartású fajt, melyek leginkább a *Spirigera trigonella* SCHLOTH., és *Lingula margineplicata* KLIPST-fajra utalnak. LÖRENTHEY felismerte, hogy eme dolomitok rendkívül hasonlatosak a villányi Templomhegy szaruköves dolomitjához, amellyel különben faunájukat tekintve is egyeznek. Az Ördögorma szaruköves dolomitja sztratigráfiai helyzetének tisztázása szempontjából igen nagyjelentőségű SCHAFARZIK FERENC egy kövülete, amelyet id. LÓCZY LAJOS *Ostrea (Alectryonia) montis caprillis* KLIPST sp.-nek határozott meg. Mindezen kövületek kivétel nélkül arra utalnak, hogy a szaruköves dolomit a felső triász

¹¹ LÖRENTHEY I.: Vannak-e juraidőszaki rétegek Budapesten. Földtani Közöny. XXVII. k. 1907.

karni emeletébe, az *opponitzi rétegek szinttájába tartozik*, amely rétegekkel való rokonságára különben még a petrográfiai hasonlóság is utal. Ezek alapján tehát azt hiszem, nem tévedek, ha ezen rétegeket a felső karni földolomit és a Fazekas-hegy *Cephalopodás lencséjével* egykorúnak tekintem s mint eltérő fáciest fogom fel.

Nori emelet (*Dachstein-mészkő*). A dachsteini mészkő a dolo-
mit után legelterjedtebb kőzete a budavidéki triásznak. HOFMANN K.
a dachsteini meszet a rhäti emeletbe sorolta, kizárólag a *Megalodonok*
alján, melyeket ő *Megalodon triqueter* WULF-fajnak határozott meg.
HOFMANN a *Megalodonokon* kívül egyetlen kővéletet sem talált a buda-
vidéki dachsteini mészkőben s ezen üledékeket csak a Bakony rhäti-korú
dachsteini meszeivel való petrográfiai hasonlóság alapján sorolta a
rhäti emeletbe. Legújabban VADÁSZ⁸ foglalkozott a dachsteini meszek
sztratigráfiai helyzetével és azt a nézetét fejezte ki, hogy a budavidéki
dachsteini meszek nem a rhäti, hanem a nori emeletbe tartoznak.
A dachsteini mészkőből a Remetehegy, Fazekashegy, hidegkúti Vár-
hegy és a Nagykopaszhely kőbányáiból a következő faunát határoz-
tam meg: *Lamellibranchiata: Megalodon Tofanae* HOERN., *Megalodon*
Böckhi FRECH, *Megalodon Guembeli* STOPP., *Macrodon rudis* STOPP.,
Macrodon sp., *Schafhäutlia* cfr. *Mellingi* HAUER, *Pecten discites*
SCHLOTH., *Pecten praemissus* BITTN., *Myophoriopsis lineata* MSTR.,
Myophoria sp., *Pseudomonotis sp.*, *Gastropoda Wortheniopsis buden-*
sis nsp., *Pleurotomaria sp.*, *Tectus nsp.*, *Neritopsis Pappi nsp.*, *Neri-*
topsis spinosus nsp., *Dicosmos delivis* KITTL, *Neritaria sp.*, *Trachy-*
nerita nodifera KITTL, *Trachynerita quadrata* STOPP., *Trachynerita*
nodifera KITTL nov. var. *elongata*, *Purpurina convexa nsp.*, *Purpuroidea*
excelsior KOK., *Purpuroidea Taramcelli* STOPP., *Purpuroidea Ferenczi*
nsp., *Natica plicatilis* KLIPST., *Amauropsis macra* J. BÖHM, *Prover-*
micularia sp., *Oonia Gappi* KITTL., *Omphaloptycha (Coelostylina)*
conica MSTR., *Omphaloptycha (Coelostylina) platystoma* HÄBERLE,
Solariella nodifera nsp., *Telleria (?) nsp.*, *Cephalopoda: Rhabdoceras*
Suessi MOJS. A fauna sztratigráfiai értékkel bíró
alakjai kivétel nélkül a nori emeletre utalnak.
A meglehetősen nagy számban fellépő cassiáni típusú alakok jelenléte
csak újabb megerősítésül szolgál MOJSISOVICS-nak már 1870-ben hangoz-
tatott azon állítása mellett, hogy a St. Cassiani, Marmolata- és Esino-
rétegek csigafaunájának egyes alakjai minden jelentős változás nélkül
átmennek a *felső triász* magasabb emeleteibe is.

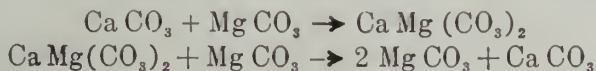
A feldolgozott anyag egyrésze PAPP KÁROLY egyetemi ny. r. tanár
úr, PÁLFY MÓRIC főgeológus úr és FERENCZI ISTVÁN oszt. geológus úr
gyűjtéséből származik, miért ezúton is hálás köszönetemet fejezem ki
szíves jóindulatukért.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

A kristályos magnezit alpesi telepeinek képződéséről.

Írta: RÓZSA MIHÁLY DR.*

A *magnezit* Ausztria egyik legfontosabb bányaterméke. Keletkezését az irodalomban eddig úgy értelmezték, hogy a mélységből feltörő *magneziumhydrokarbonátos* lúgok hatására a mészkő metasztatikus átalakuláson ment keresztül, miközben *dolomit* is keletkeznék:



Mivel a stassfurti ifjabb *Zechstein-sótelep* alsó szintjét képező *magnezitrétegek primér képződményeknek bizonyultak*, vizsgálataimat ebben az irányban az osztrák magnezittelepekre is kiterjesztettem. Eddig négy magnezitbánya rétegződési viszonyait és rétegeinek kémiai összetételét állapítottam meg. Ezek *Radenthein* és *St. Oswald* Karintiában, *Veitsch* és *St. Erhard* Stájerországban. Az alapkőzetekbe ékelődött magnezittelepek rétegződési viszonyai a későbbi tektonikus változások figyelembevételével azonosaknak bizonyultak. A kalcitrétegekben nyugvó *dolomit- és magnezittelepek vertikálisan többszörösen differenciálódnak. Ilyen települési viszonyok metasztatikus úton nem jöhetnek létre.* A fent megadott átalakulási képleteknek megfelelően, kivált mész még nyomokban sem fordul elő, amint hogy a kalcium- és magneziumkarbonát a dolomitképződés egyensúlysorozatának két kiindulási alapanyagát képezvén, a kémiai egyensúlytörvények elemi feltételeinek megfelelően együttes önálló kiválásuk nem is lehetséges. A nevezett bányákban és a gráci egyetem mineralógiai intézetében végzett újabb megfigyelések egyöntetűen igazolták, hogy a *magnezitek „elmeszesedett” zónái és a mész „magnetizált” részei kizárólag dolomitból állnak.*

A rétegződési viszonyok, a mineralógiai és fizikai-kémiai megfigyelések ezek szerint egyöntetűen *kizárják az alpesi kristályos magnezitek epigenetikus metasztatikus keletkezését s a pinolitmagnezit*

* Bemutatta a Magyarhoni Földtani Társulat 1925 április 15-i szakülésén RAKUSZ GYULA dr.

keletkezése is csak arra a körülményre vezethető vissza, hogy időnkint és helyenkint a karbonátok kiválása alkalmával az iszapképződés is jelentékenyebb volt. Tisztán racionális és geológiai szempontból nézve is tarthatatlan a metasztatikus átalakulásnak az a misztikus alapfeltétele, hogy a Tirolból messze a Kárpátokba nyúló egységes zónán a mélységből csak megneziumhydrokarbonátos lúgok törtek volna fel.

A metasztatikus átalakulás eliminálása szükségessé teszi a tényleg végbement képződési mód megállapítását. A stassfurti primér magnezitek keletkezésének figyelembevételével az *osztrák magnezitekben a paläozoikumi óceán kiágazásainak primér lerakódásait látom*. Az őstenger lagunás kiágazásaiban a Kaspi-tenger és a Holt-tenger mai üledékképződéséhez hasonlóan a kiváló karbonátok horizontális és vertikális differenciálódása is bekövetkezett. A képződésük után mély szintekbe jutott s részben hidratizált karbonátrétegek azután a lúgstatikai viszonyok alakulásai szerint újabb átalakulásokon mentek át, melyekben a magneziumkarbonát már mint ilyen vett részt. Az eddig figyelmen kívül hagyott mélységátalakulások tehát a jövőben szintén figyelembe veendők.

Az alpesi magnezitláncolattal párhuzamos északi zónában bizonyára szintén primér *sziderittelepek* egységes sorozata vonul végig s így remélhető, hogy *a geológiai felvételek revideálása és újabb geológiai-kémiai vizsgálatok ezt az egész területet az ősóceán mechanikai és kémiai lerakódásainak horizontálisan differenciálódott területévé fogják avatni, amely alapon a tudományos és gyakorlati geológia újabb, termékeny útjaira juthatunk*.

A levantei forrásmeszek a pesti oldalon.

Írta: NOSZKY JENŐ DR.

1922-ben dr. SCHRÉTER-rel Mogyoród vidékén cartirozva, a vicinális-megálló közelében levő Gyertyámos (325 m) ÉK-i lejtőin egy sajátos halványvörös, sárgás elég tömött mészféleségre lettünk figyelmesek, amely legurult darabokban elég bőven volt a vízmosásokban. Eredetét nyomozva meg is leltük azt a hegytető sapkáját alkotó, LÖRENTHEY¹ meghatározása szerint felsőpannon (*Unio Wetzleri*-szint) homokkő- és agyagkomplexus fedőjében levő mésztakaró roncsában. Ezt a geológiai térkép briozóás mészkőnek, tehát az alsó- és középmiocén határrétegének tüntette fel, mely adat így természetesen rektifikálandó.

A hegysapkán számos kis kőfejtőféle bevágás van, amelyben megvan egyes betelepült padokban az észlelt színes mészkő is, de zöme mégis forrásmészkő-jellegű, elég likacsos képződmény.

Ezt az érdekes édesvízi meszet később azután alkalmam volt több

¹ Újabb adatok Budapest környékének harmadidőszaki üledékeinek geológiájához. Math. Term. Értesítő 1912. 307. 1.

helyen, s így nagy elterjedésben észlelni a környéken. Majd a későbbi években a Rákos, Galga és Tápió völgyei közt levő lejtőkön is, vagyis a Cserháttól délre elterülő fiatal miocén-pliocén dombvidéken. Főt és Mogyoród közt levő szőlőkben több ponton szálban is látható, még pedig itt alaprétege a *pecten praescabriusculus* (Burdigalien) homokkő, vagy a *riolittufa* (= középső riolittufa, középmiocén); ellenben K. felé, kezdve Rákosligettől (a temetőben feltárva) Aszódig és a Tápió völgyig mindenütt a felsőpannon túlnyomólag homokos réteg komplexusa. Vagyis korát nem lehet a levanteinél mélyebbre tenni. Felismerhető kővületet calcinált növényesövecskeken kívül ezideig schol sem sikerült benne találni, úgyhogy a kormeghatározás csak a réteghelyzetre van utalva.

Fedőjében kavicsos, homokos, terresztrikus törmelék, efelett pedig tipikus lösz van, tehát a pleisztocén. Mogyoródon kívül pár helyt erősebb kőbányaszerű mesterséges feltárások vannak benne Isaszegen, a gödöllői Űrge-pusztánál és a tápiószüli Forró-pusztánál, de legtöbb helyt csak a domblejtőn kibukkanó erős törmelék fellépése jelzi, hogy itt egy nevezetes, nagyon elterjedt rétegalkotó-képződménnyel van dolgunk, amelyet azután az erős lösz- és futóhomokképződés most részben letakart. Tehát egy magasabb levantei szintre kell gondolni.

Valószínűleg ilyen, illetőleg ez a képződmény lehetett a esőmőri Öreghegy Ny-i oldalán Böckh János-tól irodalmilag rögzített, de azóta már teljesen kifejtett pannon-korszakbeli édesvízi mésztalaj, amelyről ugyancsak LÖRENTHEY szól.²

Mogyoródtól DNy felé a rétegek egymásutánjából is jól észlelhető erős ÉNy—DK-i irányú kereszt törések csapásában, többhelyt észlelhetők ilyen forrásmészképződmények fellépése; úgyhogy ebből és a Középhegységünkben úgy a Dunántúl, mint a Palócföld középső részén való erős kifejlődéséből következtetve a keresztvetőknek, amelyek az utóbbi vidéken nemcsak a bazalttakarókat tagolták szét tetemesen, hanem több helyt erős aragonitos lerakódásokat is alkottak (Sávoly), legalább is egyelőre arra kell következtetni, hogy ezek a fiatal képződmények e törésekkel genetikus összefüggésben állanak. A budai oldal hasonló eredetű forrásképződményeivel összevetve, itt úgy látszik, a tevékenység hamarabb véget ért. Nemi nyomait ezeknek a forrásműködés-tevékenységeknek még ÉK felé a Cserhát egyes részein lehet észlelni (Dolány), de természetesen az erősebben erodált területen már csak igazán gyér foszlányokban.

A talajjelző mohok kérdéséhez.

Irta: BOROS ADÁM DR.

GYÖRFFY ISTVÁN dr. (Szeged) a „Földtani Közlöny“ LIV. kötete (1924.) 55. lapján, dolgozatához függesztett „utólagos beszúrás“-ában nekem azt a kijelentést tulajdonítja, mintha én előadásához tett hozzászólásomban azt mondtam volna, hogy „nincs substratum-jelző“, csupán „talajjelző“ növény.

Hozzászólásom helyes szövege saját fogalmazásomban ugyanazon évfolyam 130—131. (és 226.) lapján olvasható. A Györffy I. által

² Ibidem 302. l.

nekem tulajdonított nyilatkozat egyszerűen félreértés lehet csak, amennyiben „substratum-jelző“ és „talajjelző“ növényeket egymással nem lehet szembeállítani. Talaj alatt az az anyag értendő, amin valamely növény él, a sziklalakók esetében tehát — melyek nemcsak a havasi, de még a dombvidéki régióban is élnek, sőt kőfalakon az Alföldön is előfordulnak — a szikla is a talaj fogalmába kerül. Minthogy a sziklát talajnak nevezni szokatlan, s ez a „talaj“ fogalmának erős kibővítése volna, helyette inkább a substratum kifejezést használják („aljazat“). Megjegyzésem tehát csak arra vonatkozik, hogy a mohok csak a substratum morzsalékonysági és kémiai hatását érzik meg, az altalajt, a feltalaj (szűkebb értelemben vett talaj) alatt fekvő anyagot tehát csak oly mértékben, amennyire az a feltalaj kialakulására hatással van. A geologus tehát csak ritkán használhatja fel a növényzetet a földtani képződmények térképezésénél, mert a növények a feltalajt jelzik, amelyből az altalajra való következtetés sok körültekintést, sok talajismeretet igényel, tehát csak óvatosan végezhető, eltekintve attól, hogy igen sok botanikai ismeretet igényel. A sziklákon termő növényekből már sokkal inkább lehet az illető kőzetre következtetni, de ez gyakorlati szempontból természetesen ugyancsak elesik, mert ha a geologus a napszínen látja a kőzetet, azt petrográfiai ismeretei alapján kétségtelenül biztosabban felismeri, mint indirekte, a rajta élő, számára idegenebb, sokszor nehezen felismerhető mohokról; eltekintve attól, hogy teljesen biztos következtetésre itt sincs mindig mód.

Annál becsesebbek a növények a talajak vizsgálatában. A talaj elsősorban mint a növényzet táplálója érdekel bennünket, így a talajvizsgáló leginkább akkor éri el a célját, ha a talajokat aszerint térképezi, ahogy azok a növényzetre hatnak. Sok esetben a mohok is, mint igen jól reagáló lények, jó szolgálatot tesznek, de itt ne feledjük azt, hogy az a talajréteg, amelyen valamely moha él, s amelynek viszonyaitól az illető moha élete függ, esetleg csak pár centiméter vastag, ami tehát egyszersmind nem jellemző a mélyebben gyökerező virágosak talajára is! Ha csak ezt vesszük figyelembe, sok esetben egészen hiányos képet nyerünk, mert a vékonyka fedőréteg elpusztulása esetén egész más talajt kapunk azon a helyen. E téren tehát a legnagyobb óvatosság szükséges.

A mohok, s általában a növények kémiai talajjelzősége véleményem szerint csak a vízben oldható anyagok jelenlétére (mész, szikszó stb.), vagy ezek hiányára vonatkozhat. Ha kőzetről (nem szorosabb értelemben vett talajról) van szó, a további tagolódás már csak az illető kőzet fizikai tulajdonságai alapján történhetik, a csillámpalák rétegződése s a darabosan elváló kőzetek stb. eltérő fizikai tulajdonságai (a humusz tapadási lehetősége, a kőzet mállási foka stb.) szerint. Ez okozza például a dachstein-mész és a dolomit-sziklák flórája közti különbséget, előbbi réteges, pados szerkezetű, utóbbi tömegesen válik el. Előbbi padjain a humusz jól megtelepszik, utóbbi darabos szikláit közt alig; ezért van a bánhidai Turul-hegyen és a többi dachstein-mész-hegyeinken szép *Ricciatum* (*Riccia*-asszociáció, más májmohokkal), nem azért, mintha a mész és dolomit kémiai anyaga közti különbség volna a növényzet szempontjából fontos.

Elsősorban tehát csak mészkedvelő és mészkerülő növényekről

beszélhetünk, a további osztályozás (a haloitáktól, láplakóktól, szaprofitáktól és egyes speciális esetektől, mint a vasvegyületeket kedvelőktől stb. eltekintve), elsősorban a fizikai tulajdonság alapján történhetik, sziliciumkedvelő növényről beszélni pedig határozottan félreértésre vezethet, mert úgy tűnnek, mintha azt tételeznénk fel, hogy a Si mint kémiai anyag gyakorol befolyást.

ISMERTETÉSEK.

Dr. WILHELM EITEL: *Physikalisch-chemische Mineralogie und Petrologie. Die Fortschritte in den letzten zehn Jahren.* (Wissenschaftliche Forschungsberichte, Naturwissenschaftliche Reihe. Bd. XIII., Dresden und Leipzig. Verlag von Theodor Steinkopff, 1925.)

A természettudományi sorozat, amint ezt a kiadó R. E. LIESEGANG e kötet bevezető soraiban megjegyzi, azt a célt van hivatva szolgálni, hogy az 1914. év óta megjelent természettudományi kutató munkák lényege tudományágazatokként csoportosítva egy-egy kötetben összefoglalva — az összefoglaló személyes véleményének a lehető háttérbe szorításával — azoknak a rendelkezésére állhasson, akiknek nincsen megfelelő idejük, és módjuk az összes őket érdeklő, sokszor igen hosszadalmas szakmunkák áttanulmányozására. Szerző előszavában bejelenti, hogy e munkája egy kisebb, a mineralógia és az általános petrológia fejlődését tárgyaló könyvsorozat első tagja. Ebben EITEL rendezetten, csak a lényegét kiemelve, azonban lelkiismeretesen pontos irodalmi utalásokkal, ismerteti a mineralógiai és petrológiai téren 1914. óta folytatott fiziko-kémiai vizsgálatok eredményeit. A könyv 174 oldalt tartalmaz sok ábrával; feloszlik egy általános és egy részletes részre. Az általános rész elején megtaláljuk a minero- és petrogenetikai problémák megoldására nézve oly fontos általános egyensúlyi kérdésekre vonatkozó újabb vizsgálatok eredményeit. A második fejezet a mineralogiában oly fontos módosulátváltozásokról szól, továbbá az átalakulási pontok megállapításának módszereiről és a nyomásnak az átalakulás hőmérsékletére gyakorolt befolyásáról szól. E fejezet végén megemlíti az átalakulás genetikai jelentőségét tárgyaló munkákat is. A következő fejezet az ásványok kalórikus sajátosságait tárgyalja (oldási, kristályosodási, képződési, olvadási és átalakulási hő, fajmeleg). Külön fejezetet szentel szerző a binár-rendszerekkel kapcsolatos általános fiziko-kémiai megállapításoknak (eutektikus merevedés, izomorfizmus feltételei, elegykristályképződés). Rövid összefoglalást ad továbbá a ternár és polynár rendszerekre vonatkozó általános érvényű újabb vizsgálatokról is. Ezek után a magma komponenseinek és a földkéregnek összetételére vonatkozó eredményeket közli. Különösen részletesebben ismerteti V. M. GOLDSCHMIDTnek a föld belső tömegeloszlására és az általa felállított geokémiai törvényszerűségekre (különösen az atomszerkezettel kapcsolatosan) vonatkozó kutatásait. A második főrészben, a részletes részben, először az egyes ásványok keletkezésére világot vető állapotváltozási vizsgálatok eredményeit adja az egyszerűbb ásványoktól fel egészen a polynár szilikátokig. A mineralógus szempontjából talán ez a rész a könyv egyik legértékesebb része. Az ásványok tárgyalása után rátér a magma gázainak szerepét kutató vizsgálatok (olvadékokban való oldhatóságuk, egyensúlyok) felsorolására. Külön hosszabb fejezetet szentel a pegmatitos-pirohidatogén-hidrotermális folyamatok felderítésére irányuló vizsgálatok összefoglalására. Csatlakozik hozzá a hidrotermális szintézisek felsorolására, amely után

az érctelepek cementációs eseményeire vonatkozó vizsgálatokra is kitér. Hasonlóképen utal a szulfidos hidrotermális érctelepek kalapiában végbemenő oxidáció okaira is. Ugyancsak itt emlékezik meg a *metaszomatózis újabb eredményeiről* és végül az *ásványok oldhatóságára vonatkozó vizsgálatokról* (amely a hidrotermális keletkezés alapját képezi természetesen). Az annyi vita tárgyát képező zeolitkérdés utóbbi 11 esztendő anyagkomplexumát rövid összefoglalásban *igen szerencsésen rendezti*. Ugyanez mondható a szediment-petrográfiában nagy szerephez jutó kolloidkérdések tárgyalásáról is. E résznek mintegy bevezető részlete a mállási jelenségek magyarázatára vonatkozó vizsgálatok összeállítása. Szól még a vizes oldatokból való kristályosodás általános kérdéseivel foglalkozó munkákról is, külön fejezetben tárgyalja a CaCO_3 -ot, a dolomitkérdést és a sótelepekre *vonatkozó vizsgálatokat*. A könyvet a kőzetmetamorfózisról szóló vizsgálatok (termo-, kontaktamorfózis, kristályos-palák) ismertetése fejezi be.

A könyv elolvasása után csak dicsérettel emlékezhetünk meg arról a készségéről a szerzőnek, amellyel a kérdés-komplexumok tárgyalásánál oly világosan ki tudta emelni az egyes munkákból a lényegét és ezt oly összefüggően csoportosítani. Ez, eltekintve a nagy tárgyismerettől, szerző szisztematikus gondolkodásának is erős bizonyítéka. Minden bizonnyal nem végzett értelmetlen munkát, mert mind a mineralógus, mind a petrológus, sőt a geológus is (érctelepek, kőzettani rész) a munkálataiban felmerülő genetikai kérdések tisztázásában erős támaszt talál e könyvecskében s ha részletesebben óhajtna netalán e kérdésekkel foglalkozni, akkor a szükséges irodalmi források e pontos felsorolásban szintén rendelkezésére állanak. Vendl Miklós dr.

Dr. Ing. FERDINAND ZUNKER: *Probleme der Erde und ihre Lösung durch das Gesetz von der Umwandlung der Rotationsenergie*. Breslau, 1925. Verlag der Zeitschrift „Der Kulturtechniker“.

Az utóbbi időkben mind gyakrabban látnak napvilágot kozmogonikus problémákat tárgyaló munkák. Ezek nagy része azonban fantasztikus spekuláció eredménye, mely a komoly természettudományi kritikát nem állja ki. Szerzőnek, ki a boroszlói egyetem tanára, előttünk levő 40 oldalas füzeté nem ezek közül a fantasztikus munkák közül való.

Vizsgálatait annak a kimutatásával kezdi, hogy egy forgó gáz- vagy folyadék-gömbben a konvekciós áramlások az impulzus nyomaték és centrifugális erő lokális változását idézik elő. Ennek szükségszerű következménye, hogy egy ilyen forgó gömbben idővel a forgási tengelytől különböző távolságban levő koncentrikus rétegek szögsebessége különböző lesz, és pedig a tengelytől való távolsággal nő. Az ilyen módon egymáshoz képest tangenciális irányban elmozduló rétegek között súrlódás lép fel, ami hő- és elektromos energiává alakul át. Ebből a megállapításból, mely eddigi tudásunkat jól kiegészíti, sok fontos következtetés vonható. *Igy magyarázza szerző a gyűrűk és bolygók keletkezését, a nap és föld hőkisugárzása okozta melegreszteségének részbeni pótlását, a föld elektromos és mágneses mezejét* stb. Mindettől részben független az a megállapítása, vagy inkább csak feltevése, mely szerint a napjainkban általánosan elfogadott kontrakciós elmélettel ellentétben, a megolvadt magma megmerevedése, az ez alkalommal kiszabaduló abszorbeált gázok hatása folytán térfogatnagysággyobbodással jár.

Ezzel a *térfogatnagysággyobbodással* és az egyes *koncentrikus rétegek közötti súrlódással* *megmagyaráz* nagy vonásokban *sok geotektónikus problémát*, ami a geológust a legközelebről érdekli. Érdekes az a megállapítása is, hogy a megmerevedett földkörnek a pólusoknál kell a legvastagabbnak, s az egyenlítőnél a legvékonyabbnak lenni, amit a jelenlegi vulkános tevékenység eloszlása is támogat.

Külön fejezetet szentel a varázssvesszős megérzés magyarázatának, s két-féle ilyen megérzést különböztet meg. Az egyiket földi elektromos-, a másikat gravitációs rendellenességekkel magyarázza. Ez a magyarázat mindenesetre még bizonyításra szorul.

Szerző a tárgyalt kérdéseket *nagyrészt új szempontból* világítja meg. Egyes megállapításai ugyan inkább csak feltevések, de bizonyos, hogy vannak közöttük olyanok, melyek tankönyvekben is helyet találhatnak. A füzet úgy a geofizikus, mint a geológus szempontjából érdekes olvasmány.

Fürey József.

O. HAUSER: *Urgeschichte auf Grundlage praktischer Ausgrabungen und Forschungen.* 280 old., 342 kép, 5 tábla s 1 chronológiai táblázattal. Jena, 1925.

HAUSER saját ásatásaira és tapasztalataira támaszkodva tömör, könnyen megérthető és áttekinthető alakban ismerteti az emberiség történetét a legrégibb időktől a jégkorszak végéig. Több bevezető fejezet után, melyben szerző vázolja a Föld és a rajta lezajlott élet történetét fejlődéstani alapon, áttér a harmadkori ember kérdésének tárgyalására, valamint a rhodésiai és a heidelbergi ősember leletének méltatására. Könyvének túlnyomó részét a *jégkorszakbeli ember* csont- és kultúramaradványai *ismertetésének* szenteli s az eddig talált leleteket régiségtani alapon a következő *négy fejlődési csoportba osztja be:*

Az I. fejlődési csoportba sorolja HAUSER a neandervölgyi *Homo mousteriensis* emberfajta a chelli, achuei és moustieri kultúrával. A II. csoportba tartozik a szerző által már régebben felállított ú. n. micoquien-kultúra a hasonnevű emberfajtaival, melyet a pñedmosti férfikoponya és az ehringsdorfi állkapocs képvisel. A III. csoportba az aurignaci és solutrei kultúrájú, ú. n. aurignac-fajta, a *Homo aurignacensis* tartozik, melyet a pñedmosti nőkoponya képvisel. A IV. csoportba számítja szerző a chanceladi és madeleini kultúrát képviselő crómagnoni emberfajta.

Mint látjuk, ez a beosztás eléggé eltér az eddigi chronológiák legtöbbjétől. Hogy mennyi joggal történt ez, ennek kritikai méltatására jelen rövid ismertetésünkben nem térhetünk ki. Erősen kifogásoljuk azonban azt, hogy, míg szerző a morvaországi leleteket kellő részletességgel mind közli, addig a magyarországi ősemlékanyagot meg sem említi. Úgy látszik, ezeket szerző egyáltalában nem is ismeri, mert ha ismerné, alig hihető, hogy a hazánkban klasszikusan fejlődött solutrei köipart az aurignaci kultúrának alárendelte volna.

Kadić Ottokár dr.

R. GRAHMANN: *Diluvium und Pliozän in Nordwestsachsen.* Abh. d. Math. Phys. Kl. Sächsischen Akad. d. Wissenschaften. XXXIX. Bd. No. IV. Leipzig, 1925. p. 1—82. (24 ábra, 4 műmelléklettel.)

Szerző abból a feltevésből indul ki, hogy az egyforma geológiai jelenségeknek mindig egyforma geológiai hatásuk van. Felállított tételének igazolására Lipcse városának közvetlen környékét teszi tanulmány tárgyává, és pedig elsősorban morfológiai alapon. Megállapítja, hogy az *egész postmiocén időnek feltűnő bélyege a feltöltés és lehordásnak sokszor ismétlődő váltakozása.* Csakhogy míg a pliocénben a jelenségek okának a vízszín váltakozását veszi fel, addig a pleisztocénben ugyanezeket a jelenségeket a glaciális és interglaciális korok váltakozásával magyarázza, mondván, hogy míg a glaciálisok a feltöltés, addig az interglaciálisok a lehordás periódusai. A práglaaciális nevet törledőnek tartja az irodalomból, minthogy azt eddig rétegtanilag különböző értékű, lokális képződményekre, rendszertelenül alkalmazták. A pliocén név helyett, első táblázatában, a „Vordiluvium“ elnevezést használja. E név használatának magyarázatát abban véltem meglelhetni, hogy a szövegben egy helyen annak a gyanú-

jának ad kifejezést, hogy a pliocén lehordás- és feltöltéseket esetleg egy olyan eljegesedés — jégelönyomulás és visszahúzódás — okozhatta, amelynek déli határai Közép-Európát még nem érintették! További felosztásában a miocén- és pliocénnel, *mint egyenértékű korokat tárgyalja az ó-, közép- és új-diluviumot*, mindegyiket egy eljegesedéssel (feltöltéssel) kezdve és interglaciálissal (lehordással) — az utolsót postglaciálissal — végezve. Rendkívül érdekes és figyelemreméltó az a megfigyelése, hogy az első jégkorszak lerakódásai hatalmasabbak, mint a másodiké, vagyis legalább is Közép-Európában indokolatlan, ha a második jégkorszakot nevezik főjégkorszaknak. Az interglaciálisokra vonatkozó megjegyzései között a legérdekesebb, hogy a második interglaciális látszólag tovább tartott, mint az első.

A folyók völgyeinek képződési idejét a pliocénbe teszi; az Elster és Mulde völgyei a síkon az első jégkorszak kezdetén már körülbelül oly mélyre voltak bevájva, mint ma, vagyis a folyómedrek ma is ugyanolyan magasságban vannak, mint az első jégkorszak kezdetén voltak. A folyó hálózatban beállott változások (irányváltozás, új mederképződés, más folyórendszerhez való csatlakozás) nem tektonikus mozgás, hanem a két régebbi korszakban lejátszódott jelenségek (feltöltés és lehordás) következményei.

GRAHMANN munkája alapos és gondos tanulmány, amelynek minden sorára rányomta egy önállóan gondolkodó fő egyéniségének bélyegét. Egyéni felfogását különösen a korok felosztásának mikéntje fejezi ki legjobban, amelyet a jég előnyomulásának jelenségeihez kapcsol.

Néhány évvel ezelőtt, egyik dolgozatomban¹ rámutattam arra, hogy a pliocéntól kezdve végbemenő biológiai változásokat lényegében csak úgy érthetjük meg, ha a jégnek egy fokozatos lassú előnyomulását és visszahúzódását tételezzük fel. Úgy látom, hogy a morfológiai jelenségek vizsgálata is hasonló eredményekre vezetett, vagy helyesebben fog vezetni, mert másképen mi értelme volna a pliocén helyett a *Vordiluvium* elnevezés bevezetésének? Szerző az interglaciális korok létrejöttét a jég visszahúzódásával magyarázza! Nem találtam azonban arra a kérdésre feleletet, hogy meddig húzódott vissza a jég? 10—15 km-t, vagy 50—100 km-t, avagy a jég határa visszament egészen az északi sarkkörig? Mert amíg ezekre a kérdésekre nem kapunk pozitív választ a geomorfológusoktól, addig biológiai alapon csak eljegesedésről beszélhetünk, amely azonban nem zárja ki a geomorfológusok glaciális és interglaciálisait, oly értelemben, hogy az interglaciálisokban a jég előnyomulása vagy visszahúzódása szünetelt. Hogy a jég előnyomulása vagy visszahúzódása alkalmával beállott szünetek alatt de facto — a jég visszahúzódott, mondjuk 100 km-rel, azt nem vonom kétségbe, mert ezt egyrészt morfológiai megfigyelések bizonyítják, másrészt a biológiai jelenségek nem ellenzik, de annak magyarázatnak, hogy a jégtakaró teljesen visszahúzódott volna, egyrészt a biológiai jelenségek határozottan ellene mondanak, másrészt azt a geomorfológiai megfigyelések nem bizonyítják. Mert ha az egyforma geológiai jelenségeknek egyforma geológiai hatása kellett legyen, GRAHMANN szerint, *én szerintem az egyforma geológiai jelenségek nemcsak a lithosphaerára, de nagy általánosságban a biosphaerára is egyformán nyomták rá bélyegüket.*

Ehik Gyula dr.

DORNYAY BÉLA dr.: *Tata-Tóváros hőforrásai és közgazdasági jövőjük*. Tata, 1925.

Nyomatott Engländer Ferencné könyvnyomdájában. 176 old.

E tanulmány, ami a „Tata-Tóvárosi Híradó“ c. lap hasábjain megjelent cikksorozat összegezett és kijavított kiadása, a legrészletesebben foglalkozik HORUSITZKY

¹ EHÍK, J.: The glacial theories in the light of biological investigation. Ann. Mus. Nat. Hungarici Vol. XVIII. 1920—21 p. 89—110.

HENRIK ilyen című dolgozatának (a m. kir. Földtani Intézet övkönyve, XXV. 3. 1923.) ismertetésével. A terjedelmes dolgozatban temérdek bíráló megjegyzés mellett igen sok eredeti megfigyelés és főleg sok szétszórta, régi irodalmi adat ismertetése van, melyek összeállításával a szerző értékes munkát végzett. Többhelyütt rámutat az ismertetett dolgozat egyes hiányosságaira, számos megjegyzésének azonban csak helyi jelentősége van s a felhozott irodalmi adatok javarésze csak történelmi értékű vagy tudományos szempontból csekélyebb fajsúlyú. HORUSITZKY művéről számtalan megjegyzése ellenében elismerőleg nyilatkozik, de adataival azt sok értékes részlettel egészíti ki és itt-ott helyesbíti. Megjegyzései közt azonban történelmi és nomenklaturai jellegűek vannak túlsúlyban, miért is HORUSITZKY művének címe „hiányai” jórészt nem is róhatók fel a mű szerzőjének. Megjegyzéseinek java része bizonyára sokak szemében túlhajtott dolognak fog feltűnni, Tata igen bonyolult hydrológiája szempontjából azonban csakugyan kíváncsi, hogy az elnevezésekben teljes rend legyen. Geológiai jelentőségű megjegyzései a fényes források számára, s a vidék geológiájára s HORUSITZKY térképének tévedéseire vonatkozólag minden esetre igényt tartanak arra, hogy azokat a lokális szempontokon kívül állók is figyelembe részesítsék.

Boros Ádám dr.

A. W. GRABAU: *Stratigraphy of China. Part 1. Palaeozoic and Older.* With 306 Text-Figures and 6 Plates. (528 oldal.) Peking, 1923—24. Published by the Geological Survey of China.

Örömmel üdvözölhetjük ezt a házagpótló munkát, mely egy még ma is kevésbé ismert, hatalmas terület geológiai multjáról kíván összefoglaló képet nyújtani. Ez első kötetben GRABAU (a pekingi egyetem amerikai származású őslénytan-tanára) az archaikum, proterozoikum és palaeozoikum sztratigrafiáját ismerteti a saját és mások kutatásai alapján. Sok alkalommal idézi LÓCZY és munkatársai (LÖRENTHEY) művét, melyet RICHTHOFFEN munkáival együtt a kínai geológiai irodalom klasszikusai közé soroz. — Egy valamennyi korra kiterjedő, vázlatos áttekintés után a metamorf palák által jellemzett archaikum és proterozoikum (*Wutaiian*) közeit tárgyalja (feltűnően) röviden. A paleozoikumba a következő szisztémákat sorolja: *Sinian, Cambrian, Ordovician, Silurian, Devonian, Dinantian, Carbonic és Permian*. Már ez, a szokásos, ötös felosztástól annyira eltérő korbeosztás is jól dokumentálja a szerző önálló gondolkodásmódját. A *Sinian* (szárazföldi homokkővek és algás mészkővek) az eddigiektől eltérőleg helyezte fel a paleozoikumba; az *Ordovician* (melyben európai és amerikai fauna-provinciákat különböztet meg) másutt alsó silurnak veszik. A karbon kettéosztását már Amerikában (*Mississippie és Carbonic*) is ajánlotta a szerző, de eddig csak kevesen fogadták el ezt. A *Dinantian* (v. *Mississippian*) két alsó emelete egészen hiányzik, a *Viséen* Közép- és Dél-Kínában ismert. Az utána következő nagy kiterjedésű *Tayuan Series* helyzete határozottan problematikus, mert a szerző ezt a *Viséen és Moscorien* (alsó *Carbonic*) közé helyezi, de nem mondja meg, hogy mi felel meg ez emeletnek másfelé, pl a *Donetz-medencében*, mely pedig akkor a kínai tengerrel közvetlen összeköttetésben volt és ahol a *Moscorien* közvetlenül a *Viséenre* telepszik. LÓCZY ezt a szeriest *Moscoriennek* vette, mely gondolat még most is közelfekvőnek látszik. A *Tayuan* után regredáló tenger csak a középső permében hódít vissza újból nagy területeket, Észak-Kínában azonban terasztrikus képződmények képviselik a permot is.

GRABAU számos (kb. 25) paleogeográfiai térképet is közöl, melyek gyakran lényegesen eltérnek az eddigiektől. E térképek szerint Kínában az archaikumtól kezdve a permig, két nagy terület, a Tibetia és Gobia mindig szárazföld volt — GRABAU már eddig is iskolát csinált, munkája az újabb adatok alapján készült appendixszel együtt alapvető fontosságú azért is, mert röviden egész Ázsia sztratigrafiáját

is tárgyalja, emiatt, valamint a sokszor európai ábráról másolt kövület rajzai miatt azonban tankönyvszerűnek is tetszhetik. Feltűnik a közettani és tektónikai, valamint a köszönelőfordulások ismertetésének hiánya, mivel azonban még aránylag kevés adat állt a szerző rendelkezésére, igen sokra kell értékelnünk a jó áttekintést biztosító művét. A következő kötet egy igen érdekes, majdnem mindenütt és végig terésztrikus harmadkor leírását is igéri.

B. PETRONIEVICS: *Über die Berliner Archaeornis. Beitrag zur Osteologie der Archaeornithes.* Mit 6 Taf. 52 Seiten. Genf, 1925.

Szerző ebben a dolgozatban behatóan foglalkozik a berlini *Archaeopteryx* maradványaival, melyeket annak idején, mint ismeretes, DAMES W. írt le tüzetesen.¹ Azóta TORNIER G. s újabban szerző is ezen a példányon beható preparálásokat végzett, miáltal sok új részlet szabaddá és ismeretessé vált. Dolgozatában szerző először is ezeket írja le mintegy kiegészítésként a DAMES-féle leíráshoz, ezután a következő fejezetben összehasonlítja a berlini maradványokat a londoni példánnyal, melyet szintén saját tapasztalásból ismer.² Ez összehasonlító tanulmányból kiderül, hogy e két példány két különböző nemet képvisel, a londoni példány továbbra is *Archaeopteryx* marad, a berlini azonban az *Archaeornis* nevet kapja.

Szerző végül a két példány maradványai ismeretéből messzemenő fejlődéstani következtetéseket von le a madarak származására és fejlődésére vonatkozólag a következőket állapítja meg: 1. A madarak kétségtelenül hüllőktől származnak. 2. A madarak hüllőösét a Lacertiliák valamely kezdetleges csoportjában kell keresnünk. 3. A madarak hasonlatossága a Dinosauriákkal és Pterosauriákkal konvergencián alapszik. 4. Az *Archaeopteryx* medence és vállöve szerkezetében kezdetlegesebb mint az *Archaeornis*, ez viszont kéz- és lábtöve tekintetében kezdetlegesebb, mint amaz. 5. Az *Archaeopteryx* általánosítottabb madártípus, mint az *Archaeornis*, mindkettő azonban kevert madáralak. 6. Az *Archeopteryx* közelebb áll ahhoz az általánosított madártípushoz, mint az *Archaeornis*, melyből úgy a Ratiták, mint a Carináták fejlődtek. 7. A madártörzs kettéágazása, ill. ratitákra és carinátákra való kettéválása már a jurában kezdődött, amennyiben az *Archaeopteryx* a ratiták, az *Archaeornis* pedig a carináták őseit képezi. 8. Ez a kettéválás a krétában csak fokozódott, amennyiben a *Hesperornis* a Ratiták, az *Ichthyornis* pedig a Carináták irányában fejlődött.

Prof. Dr. W. GOTHAN: *Studien über die Bildung der Schmelzkohle und des Pyropissits.*

— Abhandlungen aus der Braunkohlen- und Kali-Industrie. Heft. 6. Halle, 1925.

1—42. lap.

A barnaszemek legsajátságosabb fajtájának, a sárgásszínű vagy szürke bitümenekben gazdag pyropissitnek tulajdonságait, elterjedését, képződési és előfordulási körülményeit tárgyalja. Fontos következtetéseket von le a barnaszéntelegek származására vonatkozólag, az allochton barnaszéntelegeket kivételes és lokális jelenségeknek tartja. Kizártnak mondja továbbá, hogy a pyropissit elsődlegesen abban az alakban képződött volna, ahogy azt ma találjuk. Boros Ádám dr.

¹ DAMES, W.: Ueber *Archaeopteryx* (Palaontologische Abhandlungen, Bd. II., Heft 3.) 1884. és Ueber Brustbein, Schulter- und Beckengürtel der *Archaeopteryx* (Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss.) 1897.

² PETRONIEVICS, B.: Ueber das Becken, den Schultergürtel und einige andere Teile der Londoner *Archaeopteryx*. Mit 2 Taf. Genf, 1921.

J. PIA: *Über einen merkwürdigen Landpflanzenrest aus den Nötscher Schichten.* (Carbon der Gegend von Bliberg in den östlichen Gailtaler Alpen.) — Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften in Wien, Math.-naturw. Klasse, Abt. I., 133. Band, 10. Heft, 1924.

A szerző *Gymnoneuropteris carinthiaca* PIA, nov. gen. nov. spec. néven egy érdekes szárazföldi növényt ír le, melyet a karintiai Alpokban, az alsó- és felsőkarbón határaitra eső rétegekben fedezett fel. A fossiliát a *Zygopterideae*-családba helyezi s sikerült képen mutatja be.

Boros Ádám dr.

II. WEYLAND: *Beiträge zur Kenntnis fossiler Moose.* Senckenbergiana, VII. (Heft 1—2.) 8—16. Frankfurt a. M. 1925.

A szerző dolgozata I. részében a frankfurti „Klärbecken“ felsőpliocén moha-maradványának revízióját közli, a II. részben pedig érdekes általános megjegyzéseket tesz a mohok fosszilizálódására és megtartására nézve.

A frankfurti pliocén mohalevelek (szaporodó szervek teljesen hiányoznak) hat különböző mohához tartoznak. A hat moha közül kettőt teljesen sikerült ma élő fajjal (*Thamnum alopecurum* és *Anomodon reticulosus*) azonosítani, három pedig szoros vonatkozásba hozható ma élő fajokkal (*Eurhynchium conf. Tommasinii*, *Nckera conf. complanata* és *Brachythecium sp.*), a hatodik, minthogy csak töredékes példánnyal van képviselve, meghatározatlan maradt.

Fejtegetéseiben utal arra, hogy az annyira elterjedt, tömegvegetációt alkotó s már a régi geológiai korokban meglévő mohok fossziliáinak ritkasága elsősorban annak tulajdonítható, hogy a mohák sejtfala legnagyobb részét nem valódi celulózból áll s így sokkal bomlékonyabb, mint általában az edényes növények. Elkovásodott mohok egyáltalában nem ismeretesek, mert a kavasav a moha anyagát szétroncsolja. Fosszilis mohok főleg csak tűzegtelepbe beágyazva és mésszel bekérgezett állapotban fordulnak elő. Utóbbiak azonban csak speciális körülmények közt — mészből gazdag vizű helyeken — keletkeznek, így *mohakörületek hiányából nem szabad az illető képződmény keletkezése helyén és idején a mohok hiányára következtetni.*

Boros Ádám dr.

TÁRSULATI ÜGYEK.

I. Közgyűlés.

Jegyzőkönyvi kivonat a Magyarhoni Földtani Társulatnak 1925. február hó 4 én tartott LXXV. rendes közgyűléséről.

Elnök: MAURITZ B. Jelen van 50 tag és 1 vendég.

Elnök megtartja elnöki megnyitóját.

Tisztelt Közgyűlés!

Mai közgyűlésünk a Magyarhoni Földtani Társulat történetében nevezetes és kimagasló fordulópont. Ma tartja Társulatunk 75. rendes közgyűlését. Az 1850. év július hó 6. napján alakult meg a Társulat. Választmányunk foglalkozott a háromnegyedszázados jubileum megünneplésének módozataival és arra a megállapodásra jutott, hogy ezt, a Társulat történetében olyan fontos eseményt a folyó év tavaszán egy külön ülésben fogja megünnepelni. Eppen azért jelenleg nem óhajtok az elmúlt háromnegyedszázad történetével behatóan foglalkozni, hiszen az ünnepi ülésen alkalom lesz majd arra, hogy a múlt emlékeit felelevenítsük, hogy felvonuljanak előttünk mindazoknak az elődeinknek képei, akik önzetlen férfias hazafiúi szeretettel és energiával fáradoztak azon, hogy az elvetett mag kicsirázva, terebélyes fává növekedjék, — míg, saj-

nos, a világháború vihara a szépen fejlődött koronát erősen meg nem tépázta. Gyökerei azonban még ma is épek és az elődöktől örökölt fanatikus kitartással mi is rajta leszünk, hogy ez a fa régi nagyságában pompázzon újra.

Ez alkalommal meglegszünk, ha az elmúlt esztendő nevezetesebb eseményeit foglaljuk össze és egyúttal egy pillantást vetünk a Társulat jövőjébe.

Társulatunk a külvilág előtt *előadásaival* és *folyóiratával* nyilatkozik meg. *Szaküléseink*, melyeket a nyári szünet kivételével havonta legalább egyszer tartunk, semmi-ben sem maradnak a háború előttiek mögött. Előadónk gondoskodnak róla, hogy szaküléseink előadási tárgyakkal bőségesen el legyenek látva; előadásaink színvonala bármely külföldi földtani társulattal felveheti a versenyt. Sajnos, már nem minden tekintetben ilyen kielégítő a helyzet folyóiratunk tekintetében. Az elmúlt évben mégis egy nagyon súlyos adósságot róttunk le: meg tudtuk jelentetni a „*Földtani Közöny*”-nek három elmaradt évfolyamát, t. i. az 1921., 1922. és 1923. évi köteteket. Igaz, hogy ezek a kötetek külsejükben messze a békebeliek mögött maradnak, alig tíz ívnyi terjedelműek, de belső tartalmuk azért nem kevésbé értékes. Anyagi viszonyaink arra késztetik a szerzőket, hogy értékezéseiket néhány oldalra szorítsák össze; az idegen-yelvű fordítást pedig csak kivonatossan közölhetjük. Olyan ma a *Földtani Közöny*, mint szegény hazánk, Magyarország: csonka. Minden erőnkkel rajta leszünk, hogy a *Közönynek* még hátralékos 1924. évi kötetét mielőbb megjelentessük és az 1925. évi kötetet a 75 éves jubileum alkalmából pedig lehetőleg ünnepi mezbe öltöztessük. Egyelőre azonban le kellett mondani arról a tervünkről, hogy a *Földtani Közöny* rövidebb idő-közökben, pl. negyedévenként jelenjék meg, mert ez a megjelenési mód Társulatunkra igen súlyos anyagi terheket róna. Ki kellett hagyni egyelőre a *Közönyből* olyan feje-zeteket is, amelyek talán sok tagunkat közelebből érdekelnének; így pl. elmaradt a külföldi földtani szakirodalom ismertetése; szakülési jegyzőkönyvünket pedig csak a legkivonatossabban közöljük. Minden állért arra fordítottunk, hogy az önálló érte-kezők lehetőleg mielőbb megjelenjenek, mert hiszen a dolgozó szakemberre semmi sem hat lankasztóbban, mint ha munkájának eredménye a nyilvánosságra nem kerülhet. Szaküléseink és különösen a *Földtani Közöny* útján sikerült tagjainkkal újra fel-venni a kapcsolatot, mely már csaknem teljesen megszakadt. Igaz, hogy másrészt még súlyos tehertételnek rójuk fel önmagunknak a megszállt területen lakó tagjainkkal való érintkezés helyreállítását, valamint a csereviszonyokkal szemben való tartozás kiegyenlí-tését. Mindkét feladat nagy munkát ad titkárainknak és e helyen el nem mulaszthatom, hogy a legnagyobb elismerés hangján ne emlékezzem meg arról a roppant fáradozásról, törhetetlen kitartásról és példátlan lelkiismeretességről, melyet titkáraink a Társulat ügyének szentelnek. Hálás köszönet illeti SCHAFARZIK FERENC tiszteleti tagunkat is, aki a *Közöny* német fordításában volt segítségünkre. A megszállt területeken lakó tagtársainkkal való érintkezés egyelőre még nagyon nehézkes. Részükre a *Földtani Közönynek* posta útján való megküldése ez idő szerint még teljesen bizonytalannak ígérkezik, úgyhogy egyelőre csak alkalomadtán utazókkal juttatjuk kezükbe társulati kiadványainkat.

Társulatunk jövőjét erkölcsi és szellemi erő tekintetében biztosítottak mond-hatjuk. Meg vagyok róla győződve, hogy mindig fognak kellő számban szakemberek akadni, akikben meglesz a hazahíú lelkesedés, a tudomány iránt való szeretet és az buzetlen kitartás, hogy Társulatunk ügyét igazi melegséggel szívükben hordozzák.

Sokkal sötétebb színben fest egyelőre a Társulat anyagi existenciája. Nem fog ártani, hogy itt egy pillantást vetünk a múltba. Az utolsó békeév végén, 1913 decem-ber 31-én a Társulat vagyona csaknem 60.000 K-t tett ki, melynek egyedül évi kamata kerekaszámában 1800 K-t jövedelmezett. A *vallás- és közoktatásügyi minisztérium éri segélye* 3000 K, a *földmívelésügyi minisztérium éri segélye* pedig 4000 K volt. A tagok

és előfizetők száma 600 körül mozgott, úgyhogy egyedül a rendes évi tagsági díjakból 6000 K folyt be; pártfogónk, ESTERHÁZY MIKLÓS herceg pedig évi 840 K-val segítette Társulatunkat. Ilyen módon akkor az évi költségvetés 15.000 K-val volt megállapítható, aminek ma 250 millió papírkorona felelne meg. Az első titkár munkája évi 900 K tisztelodíjjal volt jutalmazható, ami a mai papírkoronákban 15 millió K-t tenne ki. Az elmúlt évben első titkárunknak fáradhatatlan munkásságát 100.000 K-val, vagyis 6 aranykoronával honoráltuk; pedig sokkal többet kellett dolgoznia, mert irodai segédmunkaerőt anyagiak híján nem alkalmazhattunk, holott ugyanerre a célra 1914-ben 240 aranykoronát, vagyis 4 millió papírkoronát fordítottunk. Mindennemű irodai munkát, a számos reklamációra való választ, de még a címszallagok írását is, titkáraink sajátkezűleg intézték el, attól a nemes céltől vezéreltetve, hogy minél többet fordíthassunk a *Földtani Közöny* kiadására. A kézbesítés terén a postai költség megkínélése végett lehetőleg mindent egyetemi altisztjeinkkel intéztettünk el, akiket szintén csak a legszerényebben tudtunk jutalmazni.

A Társulat anyagi oxisztenciáját minél biztosabb alapokra kell fektetnünk. Alaptőkének ma olyan keveset jövedelmez, hogy értékpapírjainkat kénytelenek voltunk még a safe depositból is kivenni, mert a megőrzésért fizetendő díjak messze felülmúlják a kamatjövedelmet. Egyelőre semmi kilátás sincsen arra, hogy alaptőkének, mely közel 60.000 aranykoronát tett ki, bármely módon valorizáltassék és így legfontosabb bázisunkra mit sem építhetünk. *Pártfogónk*, dr. ESTERHÁZY PÁL herceg *ő Főméltósága*, a magyar kultúrának ez idő szerint legkiválóbb mecénása, kellő megértéssel hallgatva meg kérő szavunkat, a legutóbbi napokban 10 millió K-t küldött Társulatunk anyagi támogatására. 75 éves kapcsolat fűz bennünket a hercegi családhoz, mely háromnegyedszázad óta részesíti Társulatunkat állandó anyagi segítségben. *Fogadja ő hercegsége* e hazafias nagylelkűségért *hálás köszönetünket*. Meg vagyunk róla győződve, hogy a jövőben is biztosan számíthatunk az ő minden szép és jóért lelkesedő érzelmeire. A m. kir. *földmívelésügyi minisztérium*, melynek részéről már évek sora óta nem volt segítségben részünk, ugyancsak a legutóbbi napokban kérésünkre 5 millió K-t *odományozott* kiadványaink támogatására. A *vallás- és közoktatásügyi minisztérium* az 1924/25. évi költségvetésben 360 aranykoronát irányzott elő Társulatunk anyagi megsegítésére; igaz, hogy ennek fejében egyúttal elég nagy terheket is rótt reánk: meglehetősen nagyszámú példányban kell a *Földtani Közönyt* a *Bibliográfiai Központ*-nak leadni és számos iskolának saját költségünkön kell a *Közönyt* megküldeni.

A pártfogói segítyen és a kormány anyagi támogatásán kívül elsősorban mégis csak tagtársainkra, vagyis saját magunkra kell a jövőben támaszkodnunk. Addig, míg a Társulat alaptőkéje jövedelmezővé nem válik, vagyis valamilyen valorizációban nem részesül, örökítő tagjainknak adományaikkal kell a Társulat létét előmozdítani. Sokkal súlyosabb kérdés azonban a rendes tagok évi díjainak megállapítása. Tagtársaink zöme évek során át nem fizetett tagsági díjat; amidőn az elmúlt évben a tagsági díjakat erélyesebben kezdtük behajtani, tagjaink egyrészt elég nagy számmal jelentették be a kilépésüket, másrészt pedig a sokszori felszólításra nem is válaszoltak. A jövőben az új tagok gyűjtésénél egész más elveket kell követnünk, mint amilyenek a béke éveiben talán beváltak. A régebbi multban a titkárság arra törekedett, hogy a tagok száma minél nagyobb legyen, de nem nagyon vizsgálta azt, hogy a tagokat milyen erkölcsi, érzelmi vagy egyéb kapcsolatok kötik a Társulathoz. A papírkereskedőt, akinél a Társulat papír- és írószerszükségletét beszerezte, belépette a tagok sorába; azt a vállalkozót, aki véletlenül egyszer valamely szakvélemény ügyében a titkárhoz fordult, ugyancsak megnyerte, hogy lépjen be a Társulatba. Ilyen tagokra, akik természetesen nem sokat törődnek a Társulat felvirágzásával és akik egyáltalában nem érdeklődnek a magyar geológia iránt, nincsen szükségünk, mert nem támaszkodhatunk

reájuk és a viszonyok megváltozásával ezek a tagok ott is hagyják Társulatunkat, mintán évek során át a Társulatnak sok fölösleges kiadást és a titkároknak nem kevesebb bosszúságot okoztak. Igyekezzünk minél több tagot gyűjteni, de csakis olyanokat, akik a geológia iránt valóban érdeklődnek és akikben megvan a garancia az iránt, hogy a Társulat lobogója mellett ki is fognak tartani. Tagjaink megválogatásában elsősorban ne a mennyiséget, hanem a minőséget vizsgáljuk. Ha végigtekintünk a külföldi hasonló tudományos társulatok tagjainak névsorán, azt látjuk, hogy a tagok zöme szakember, akik a geológiát valóban művelik is. A német geológiai társulat tagjainak száma 1914-ben aránylag nem sokkal szárnyalta túl a Magyarhoni Földtani Társulat tagjainak számát, azonban ott a tagok csaknem mind szakemberek voltak, itten pedig foglalkozásukat tekintve nagyon heterogén elemeket láthattunk. A mi hűségesen kitartó tagjaink — eltekintve természetesen azoktól, akiknek kenyerük a geológia — főképp a középiskolai tanárokból, bányászokból, egyes mérnökökből és a rokon foglalkozású emberekből kerültek ki. A tagsági díjak súlyos emelését az ilyen foglalkozási kategóriákba tartozó tagjaink a mai viszonyok között el nem bírják. Épp azért határozta el a választmány, hogy a közgyűlésnek csak csekélyebb mérvű tagdíjmelésre tesz javaslatot: 5 aranykoronát, vagyis a békebeli tagdíj felét, indítványozza. De még így sem szabad magunkat abban a feltevésben ringatni, hogy tagjainknak majd a felét tudjuk annak nyújtani, amit a békében nyújtottunk. A Közlöny előállítási költségét vizsgálva, csakhamar meggyőződünk arról, hogy ma egy aranykorona jóval kevesebb, mint amennyi az békében volt. Alaptőkénk, mint már említettem, mit sem jövedelmez; tagjaink száma az ország megcsönkítése és a csonkaország területén megmaradtaknak elszegényedése folytán erősen megfogyatkozott. A kormány részéről várható anyagi támogatás jóval csekélyebb, mint amennyi háború előtt volt. A múlt év folyamán felhívást intéztem nagyobb vállalatainkhoz, amelyek a geológia tudományos eredményeit gyakorlatilag értékesítik és amelyek gyakran fordulnak tanácsért szakembereinkhez, hogy siessenek Társulatunk anyagi megsegítésére. Az eredmény a pusztában elhangzó kiáltáshoz hasonló volt: egyetlen nagy vállalatunk felelt a felhívásra és 500.000 K-t, vagyis 30 aranykoronát küldött a háromnegyedszázados jubileumra. Innen sincs tehát sok remélni valónk.

Mindent egybevetve amellett emelem föl szavamat, hogy támaszkodjunk elsősorban a magunk erejére. Igaz, hogy így egyelőre szerény keretek között kell maradnunk, de a bázis, amelyre építünk, az biztos.

A gazdasági helyzet súlya nemcsak Társulatunkat, hanem minden egyéb a földtant művelő intézményünket is erősen megviseli. A szanálás hideg fuvallata több szépen fejlődő intézetünket lepte be dérrrel. E helyen elegendőszőr kell megemlítenem egyetemünket, mely hosszú vajadás után 1914-ben önálló rendes *öslényntani tanszéket* és ezzel kapcsolatos jól felszerelt intézetet kapott; a tanszék 1917-ben LÖRENTHEY IMRE tagtársunk elhalálozásával árván maradt. Nem akarom kutatni, hogy milyen titkos rügök működtek közre, kinek állott érdekében, hogy e tanszék 7 évig betöltetlenül maradjon; az elmúlt év folyamán, a szanálással indokolva, a *vallás- és közoktatásügyi minisztérium* a tanszéket megszüntette és a vele kapcsolatos intézet elsorvadásra van ítélve. Igaz, hogy a geológia viszont újabban még egy egyetemi tanszéket nyert az ú. n. egyetemi közgazdasági karon, ami rendkívül öröndetes esemény, azoban ennek a tanszéknek rendeltetése teljesen más, mint a tudományegyetemek geológiai tanszékeinek. Ez a tanszék egyelőre nincsen is kellőképp felszerelve és hivatása nem a geológusok, hanem a közgazdászok kiképzésében rejlik. Az öslényntani tanszék hazánkban a maga nemében egyetlen intézete volt, mely kizárólag a tudományos kutatást és a tanítást volt hivatva művelni; vezető nélkül — a már sokszor tapasztalt megtígyelés szerint — lassan pusztulásnak, sorvadásnak indul.

Ha nem is ilyen közéről, de távolabbról egy másik tudományegyetemi tanszék megszüntetése is érinti a magyar geológiát. A szanálással kapcsolatosan megszünt az antropológiai tanszék is, melynek feladatai közé tartozott az ősember kutatása is; a TÖRÖK AURÉLTól egy emberéleten át vasszorgalommal összegyűjtött hatalmas tudományos kutatási anyag ma parlagon hever.

A M. Kir. Földtani Intézet sem maradt a szanálás dermedtő fuvallatától mentesen. Az intézet tudományos alkalmazottainak létszáma már messze a békebeli létszám alatt van, a kormány mégis további csökkentést határozott el. Igaz, hogy az ország megcsönkítése, különösen hegyvidékeinek elvesztése folytán az Intézetnek nincsen olyan nagy személyzetre szüksége, mint amilyennel békében dolgozott, azonban fájdalomosan érint bennünket minden olyan esemény, melynél a magyar geológiának egy-egy kapeca hull szét vagy lazul meg. A M. Kir. Földtani Intézet igazgatói állása már ötödik éve várja a betöltést; igazgatója, a mi szeretett és nagyrabecsült volt elnökünk és jelenleg tiszteleti tagunk, IGLÓI SZONTÁGH TAMÁS, hosszú és lankadatlan munkában eltöltött hivatali működés után az elmúlt év folyamán a jól kiérdemelt nyugdíjba vonult. Munkásságát, ha egyéb nem is maradt volna vissza, már egyedül a Földtani Intézet gyűjteményéből megbecsülhetjük; egy egész életen át olyan szeretettel és olyan gondossággal gyarapította ezt a gyűjteményt, felállítását olyan ízléssel és amellett olyan tanulságosan irányította, hogy mindnyájunk számára mintaképül szolgálhat. A munk kedv és a fiatalos erő a nyugdíjban sem hagyják őt pihenni; forró szívvel, szeretett és feltett hazája érdekében lankadatlanul tovább fáradozik. Adja Isten, hogy friss erőben még sokáig üdvözölhessük őt körünkben, akik sohasem fogunk megszűnni benne atyai jóbarátunkat becsülni és szeretni.

Igaz tisztelettel üdvözöltük a múlt év november havában HALAVÁTS GYULA főgeológus kartársunkat, midőn félszázados szolgálati jubileumát ünnepelte. A sors igazán kegyes volt vele szemben, midőn megengedte neki, hogy teljes frissességben a második ötven esztendő után ugyanabban a munkakörben kezdje meg, amelyben az első félszázadot eltöltötte.

Kinevezett igazgató és igazgató hiányában a M. Kir. Földtani Intézet működése bizonyos mértékig még van kötve. Nagyobb szabású programot, melynek megvalósításához hosszabb idő szükséges, csakis a kinevezett igazgató készíthet. Az igazgatói állás üresedésben voltá időzte elő, hogy az intézet ellen az utóbbi évek folyamán majd a háttérben, majd pedig meg nem engedett módon vádak hangzottak el. Hozzászóltak az ügyszö hivatlan és járatlan emberek, akik nem is geológusok, megszólaltattak a hírlapok hasábjain külföldi szakembereket is. A legsúlyosabb vádak voltak, hogy az Intézet a legutóbbi időben tudományos téren nem termel semmit, hogy agrogeológiai szép laboratórium a szétromboltatott. S íme, a súlyos viszonyok között az Intézet Évkönyvében és Évi Jelentésében egymás után láttak napvilágot az értékes dolgozatok; s hogy több monografia még mindig kézirat alakjában a fiókban eltemetve várja megjelenését, ennek oka kizárólag mostoha viszonyainkban keresendő. Ami pedig az agrogeológiai laboratórium szétrombolását illeti, az sajnálatos módon tényleg bekövetkezett; ezért azonban a felelősség nem a mai vezetőséget terheli, mert a rombolás munkája már jóval a háború előtt megkezdődött és még a háború és forradalmak alatt fejeződött be. Ami pedig az országos földtani felvételekben beállott pangást illeti, ennek oka ugyancsak az anyagiak hiányában keresendő; természetes, hogy a felvételek lassabb ütemben haladtak előre, ha az Intézetnek nem állottak az anyagi források rendelkezésre. Újban ezen a téren is öröndetes javulás tapasztalható, mert a földművelésügyi kormány igyekszik nagyobb összegeket biztosítani a felvétel céljaira. Az agrogeológiai laboratórium újjászervezése hazánknak, mint mezőgazdasági államnak, egyenesen becsületbeli kötelessége. Újban olyan tendenciák is nyilvánultak meg, hogy a *Földtani Intézet a földművelésügyi kor-*

mány fennhatósága alól kivéssék és a bányászattal együtt a pénzügyi kormány fennhatósága alá helyeztessék. Felmerült még az a gondolat is, hogy nem találna-e az Intézet megfelelőbb elhelyezkedést a kultuskormány fennhatósága alatt. Választmányunk hosszasan foglalkozott e kérdésekkel és végül az a vélemény alakult ki, hogy nem az a lényeges, hogy az Intézetnek melyik minisztérium a felettes hatósága; sokkal fontosabb, hogy az Intézet ne bürokratikusán kezeltsék, hanem bizonyosfokú autonómiát nyerjen.

Geológusaink ez elhunyt évben is szépszámmal szerepeltek a külföldön. BÖCKH HUGÓ tagtársunk Ázsiában, IFJ. LÓCZY LAJOS pedig Amerikában folytatta petróleum-kutató munkásságát, BR. NOPCSA FERENC különösen Angliában szerzett dicsőséget a magyar geológiának. Idősebb LÓCZY LAJOSnak Nyugat-Szerbiáról szóló monográfiája méltó elismerést aratott az egész világ előtt. Az újabb negyedszázad kezdetén minden erkölcsi és anyagi erőt össze kell fognunk, hogy a szép multtal büszkélkedő *Magyarhoni Földtani Társulatot* a háborút és forradalmakat követő nehézségeken átsegítsük. És íme, nuntha a szükséges összetartás helyett éppen az ellenkezőt tapasztalunk. A három-negyedszázados Társulatnak, illetőleg a *Földtani Közlönynek* versenytársa keletkezett. Nem kutatom, hogy milyen körülmények tették szükségessé a *Földtani Szemle* megindítását, mely csaknem kizárólag a kultuskormány állami támogatásából tudott megjelenni. Ha azonban abban az anyagi segítségben a *Földtani Közlöny* részesült volna, akkor *Közlönyünk* utolsó három kötetének nem kellett volna annyira szerény méreteket öltenie. Abban a reményben, hogy az új negyedszázadban Társulatunk nemcsak hogy el fogja érni a régi kereteket, hanem azokat is el fogja hagyni, a *Magyarhoni Földtani Társulat 75. rendes közgyűlését megnyitom*.

Ezután az *elsőtítkár* előadja jelentését, melyben vázolja a Társulat tiszteletreméltó és jelentős szerepét, amit a mai magyar tudományos életben betölt. Ismerteti, hogy milyen tárgyú előadások hangzottak el a szaküléseken. Beszámol a Társulat tagjai sorában beállott változásokról. Megemlékezik a f. évben elhunyt tagokról. — Együttal ismerteti a szakosztályok jelentéseit is.

PÁLFY M. dr. választmányi tag indítványt terjeszt elő, mely szerint a szakosztályok tisztikarának megbízása a f. év végével járjon le és az újabb választás az anyatársulati tisztikar megújításával egyidőben, 1926. év elején, történjék.

Közgyűlés az indítványt *egyhangúlag elfogadja*.

Majd *elsőtítkár* felolvassa a pénztárvizsgálóbizottság jelentését, melyből kitűnik, hogy az 1924. évi bevétel 22,008.695 K, a kiadások összege pedig 11,003.605 K. A bizottság a pénztárt rendben találta és indítványt tesz a pénztáros felmentésére. A közgyűlés a pénztárosnak a felmentést megadja és neki, valamint a pénztárvizsgáló bizottságnak köszönetet szavaz. — Az 1925. f. évre a pénztárvizsgálóbizottságba PETRIK L., EMSZT K. és TINKÓ I. r. tagokat küldi ki.

Ezután *elsőtítkár* beterjeszti az 1925. évi költségvetést és bemutatja a választmány indítványát a tagdíjak felemeléséről, melyet a közgyűlés egyhangúlag elfogad. (Rendes tagdíj 5 ar.-kor., örökítő t. d. 100 ar.-kor., pártoló 200 ar.-kor. 1 ar.-kor. = 17.000 papírkorona 1925-re.)

Indítvány nem lévén, *elnök* a közgyűlést berekeszti.

II. Szakülések.

1925. január hó 7-én.

SCHIERF EMIL: A modern talajtani kutatás módszerei és eredményei.

Hozzászóltak: BOROS A., TREITZ P., CHOLNOKY J., SIGMOND E., ILLOSVAY L.

1925. március hó 4-én.

SCHRETER ZOLTAN dr.: Az 1925. január 31-i egrli földrengés (I. p. 26.).

PAVAI VAJNA FERENC dr.: A Dunántúl hegyszerkezete és felismerésének előzményei.

Hozzászól: SCHAFARZIK F.

1925 március hó 18-án.

LÓCZY LAJOS dr.: A Dunántúl hegyszerkezetéről (I. p. 57.).

Hozzászolt: MAURITZ B.

RAKUSZ GYULA dr.: A dobsinai karbonretegek brachiopodái.

Hozzászoltak: PALFY M., TAEGER H.

STROBENTZ ILONA dr.: Magyarországi dolomitkristályok újabb elemzése. Bemutatta: MAURITZ B. (I. p. 49.).

1925 április hó 1-én.

LIFFA AUREL dr.: Telkibanya geológiai viszonyai különös tekintettel a nemes-
ére előfordulásra.

Előadó két részbe foglalta a helyszínén végzett vizsgálatait és az azokból le-
vezetett következtetéseit.

Az első részben az egykori virágzó bányavidék történeti áttekintése után a terü-
let geológiai viszonyait, az üledékes és eruptív képződményeket, ezek származékait, a
kőzetek korviszonyait, a feltörésükkel kapcsolatos közetelváltozásokat, a postvulk. hatá-
sokat stb. ismertette.

A második részben a bányaterület rövid ismertetése után az egyes telérek részletes
leírására, keletkezésére, korára, telérek kitöltésére, fémtartalmára s végül a banya-
szati kilátásokra tért át.

Hozzászolt: PALFY M.

1925 április hó 15-én.

RÓZSA MIHÁLY dr.: A kristályos magnezit alpesi telepeinek képződéséről.
Bemutatta: RAKUSZ GYULA dr. (I. p. 237.). Hozzászolt: SCHAFARZIK F.

PAVAI VAJNA FERENC dr.: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól
(I. p. 63.).

Hozzászoltak: MAROS I., PEKÁR D., PALFY M., VENDL A., PANTÓ D.,
FERENCZI I., SCHAFARZIK F.

1925 április hó 22-én.

SIMKÓ GYULA dr. Adatok a Tokaji Nagyhegy és vidékének talajismeretéhez
(I. p. 86.).

Hozzászolt: TREITZ P.

VIGH GYULA dr.: A mumifikáció egy érdekes esete.

SZALAI TIBOR dr.: Felsőmediterrán fauna Várpalatáról. Ez előadás f. év végén
jelenik meg egy kiadandó munkában.

1925. május hó 6-án.

LENGYEL ENDRE dr.: Petrogenetikai megfigyelések a Pilisszentlászló-környéki
andeziteken (I. p. 118.).

Hozzászolt: SZENTPÉTERY ZS.

LÖW MÁRTON dr.: Ereelőfordulások a Mátrában (I. p. 127.).

Hozzászoltak: VITÁLIS I., PALFY M., PAVAI VAJNA F.

SZADECKY-KARDOSS ELEMÉR dr.: Adatok az Alsójára-Fenesi eocén-terület
geológiájához II. (I. p. 144.).

1925 május hó 14-én.

Ünnepi ülés a Magyarhoni Földtani Társulat fennállásának 75-ik évfordulója
alkalmából.

MAURITZ BELA dr.: Visszapillantás a Magyarhoni Földtani Társulat múltjára.
(I. p. 5.)

PALFY MÓRIC dr.: A geológiai felvételek fejlődése, mai állása és a m. kir. Földtani
Intézet legújabb kéziratí átnézetes térképe (I. p. 11.).

TREITZ PÉTER: Az agrogeológia multja és feladatai hazánkban (I. p. 20.).

1925 június hó 3-án.

HOFFER ANDRÁS dr.: A Tokaji-hegység eruptívumainak települési- és kor-
viszonyai.

Tokaji-hegynek nevezi — megfelelő helyi név híján — az Eperjes-Tokaji-hegys.
déli felét, amelyet északon a tektonikus Bózsva-völgy határol. Ismerteti a hegység régebbi

kutatóinak: BEUDANT-, RICHSHOFEN-, SZABÓ J.-, WOLF-nak, továbbá SZÁDECZKY GY. és PÁLFY dr.-nak az eruptívumok települési és kitérési sorrendjét illető megállapításait. Új kövületlelőhelyek (Sárospatak határában a Gellértesi, Kádascgödör, Gombos, Erdőbénye határaiban a Tilalmaska, pompás növénylenyomatos rhyolithinfával) és új megfigyelések alapján, amelyek a Tokaj—Sátoraljaújhely—Gőne közötti terület minden egyes részére kiterjednek, a következő erupeiós sorrendet állapítja meg: 1. felsőmediterrán: rhyolith, pyroxenandesit, rhyolith, pyroxen és amphibolos pyroxenandesit, 2. alsószarmata és alsószarmata után: rhyolith (főként plagioklás stb.), pyroxenandesit. Tehát, a főtömeget illetőleg, a Tokaji-hegységben a középmiocénben egymással váltakozó 3 rhyolith és pyroxenandesit erupeiós volt.

Az ismertetett faunából érdekességével a Kádascgödör rhyolithtufájában több példányban talált *Pecten scissus* E. FÁVRE válik ki, amely az eddigi irodalomban, Magyarország területéről csak Feisőorbáról (Alsófehér megye) említetik s amely összeköttetést ad a galiciái egykorú tengerrel, melynek üledékeiben ez a *Pecten*-faj gyakori.

Hozzászólt: PÁLFY M.

KUBACSKA ANDRÁS: Adatok a Nagyszál környékének geológiájához. Bemutatta: ZELLER TIBOR dr. (l. p. 150.).

1925 október hó 7-én.

RÓZSA MIHÁLY dr.: Szediment karbonát kőzetek differenciációs jelenségei. Bemutatta: TOKODY L. dr. Szerző Eisenerzen eszközölt helyszíni megfigyelései és kémiai vizsgálatai alapján a dolomit, magnezit és sziderit keletkezésével foglalkozik. Úgy a dolomitot és magnezitet, mint pedig a szideritet primer keletkezésűeknek tartja. Az ankerit elnevezést törlendőnek véli, mert az általa megvizsgált ankeritek mind 2—3% FeCO_3 -t tartalmazó dolomitoknak bizonyultak az ankerit név helyett a vasdolomit elnevezést ajánlja. Szerzőnek eme megállapításai teljesen eredetiek s róluk a külföldi szaklapokban számos esetben megemlékezett s ezek alapján prioritását hangsúlyozza (lásd M. RÓZSA: Differenzierungsercheinungen sedimentärer Karbonatgesteine. Kali 1925. Heft. 6. n. 12. — Über die primäre Entstehung des kristallinen Magnesian. Centralbl. für Min. etc. 1925. 195. o. — Talk und Magnesit, Zeitsch. für prakt. Geol. 1925. 153. o. — Mechanismus und physikalisch-chemische Bedingungen der Differenzierung sedimentärer Carbonatgesteine. Centralbl. für Min. etc. 1925. 357. o.).

Hozzászóltak: MAURITZ B., VENDL A.

KOCH SÁNDOR dr.: Néhány ritkább ásvány újabb előfordulása Magyarországon (l. p. 162.).

SZALAI TIBOR dr.: Adatok a harmadkori crinoideák kérdéséhez (l. p. 169.).

PAVAI VAJNA FERENC dr.: A magyar kinestári szénhidrogén-kutatások eddigi tudományos eredményei I.

Hozzászólt: LÓCZY L.

1925 november hó 4-én.

A Magyar Tudományos Akadémia 100 éves fennállásának jubileumi ünnepségén a „Göttingai Tudós Társaság” részéről kiküldött Dr. H. STILLE társulatunk épp ez időtájról kitűzött november havi szakülésén is megjelent.

Ez alkalomból a körünkben időző külföldi vendéget MAURITZ BELA dr. elnök meleg szavakkal üdvözölte. Ezután SCHAFARZIK FERENC dr. műegyetemi tanár ismertette „Budapest székesfőváros geológiai, tektonikai s hydroológiai viszonyait”. Előadásai alkalmával eredeti szelvényeket s részletes felvételi térképeket mutatott be. A felsőtriász kétségtelenül kimutatott tagjainak (a nori földolomitnak és a rátiál emelet dachsteini mészkővének) ismertetése után a budai hegység mélyebb szintjeire veti tekintetét s igen valószínűnek tartja, hogy azok id. LÓCZY LAJOS-tól a Balaton környékén megállapított sztratigráfiai viszonyokkal egyeznek meg, azaz a középső s alsótriász után, perm, majd karbon, kristályos-palák és gránit következnek, hiszen a budai hegység a Magyar Középhegységhez tartozik s tektonikailag is szorosan összefügg azzal.

Ebből következik, hogy az archai-, paleo- s mezozoi képződményekből felépített „budai-röghegységnek” több egymás alatt elhelyezkedő hévíztartó rétege van, melyek alsóbbjaiban néhány juvenilis alkatrész is hozzávegyül — ezek a Duna törésvonalán, a 900 m vastag dunabalti parti tertiár feltöltés, egyszersmind a Nagy Magyar-Alföld szélén is, a budai thermális vonalon, különböző elegyedési s hőmérsékletű hévforrásokban törnek fel.

A Duna balpartján rossz hővezetőjű, agyagos terciárledekben nevezetesen a 80-9 C° meleg kiscelli agyagtelepben 12-6 m a geotermikus gradiens, tehát feltűnően kicsiny; 14-8 m pedig a 970 m mélyből előtörő 73-8 C° városligeti artézi kút vizére vonatkoztatva. Ezzel szemben a Duna jobbpartján a normális 30 m-es gradienst tételezhetjük fel. Így a budai termális vonal mentén a geoizotermák sarkantyúszerűen törnek meg. (Kivonatolva egy a Társulatunk Hidrológiai szakosztályának folyóiratában, a Hidrológiai Közlönyben legközelebb megjelenő értékesítéséből.)

Br. NOPCSA FERENC dr.: Az eruptív kőzetek magyarországi fellépéseiről.

Hozzászolt: H. STILLE (Göttingen), SCHAFARZIK F.

EISELE OTTÓ: A salgótarjáni szénmedence geomorfológiai és bányageológiai viszonyai.

Hozzászolt: NOSZKY J.

SCMEGHY JÓZSEF dr.: Szeged környékének földtani viszonyai.

Hozzászoltuk: LÓCZY L., LÁSZLÓ G. és SCHAFARZIK F.

1925. december hó 2-án.

PAPP FERENC dr.: Adatok a magyarországi dioritok ismeretéhez (I. p. 174.).

Hozzászolt: MAURITZ B.

REICHERT RÓBERT dr.: Újabb adatok a salgótarjánkörnyéki bazaltos kőzetek petrokémiai ismeretéhez (I. p. 181.).

Hozzászolt: SCHAFARZIK F.

FERENCZY ISTVÁN dr.: Adatok a Buda-Kovácsi-hegység geológiájához. (I. p. 196.).

Hozzászoltak: tel. ROTH K., PÁLFY M., SCHAFARZIK F.

KUTASSY ENDRE dr.: A budavidéki triász sztratigrafiája (I. p. 231.).

Hozzászoltak: PÁLFY M., BOROS A.

BOROS ADÁM dr. megjegyzi, hogy az oolitok és oolitszerű képződmények keletkezésére vonatkozólag még általában bizonyos mértékig eltérők a vélemények. Hogy a szóbanforgó máriaremetei oolitszerű képződmény ROTHPLETZ *Sphaerocodium Bornemannii*-jával azonos, ahhoz véleménye szerint kétség nem férhet s úgy veszi ki az előadásból, hogy ezt az előadó úr sem kelti. Képződményünk ugyanis ROTHPLETZ leírásával mindenben megegyezik s ROTHPLETZ is kiemeli, hogy kővélete idegen test köré lerakódott képződmény. A *Sphaerocodium* a legújabb irodalomban is [pl. STEINMANN, Einführ. 1907: 16., ZIMMERMANN, Z. D. G. G. 1911: P. 35. (a sziléziai devonból), DEECKE, Phytol. und Geol. 1922: 5. stb.] mint alga szerepel. Különben a recens algák is bizonyítják, hogy hasonló képződmények ma is keletkeznek organikus úton. Elismeri, hogy számos esetben, az oolitszerű képződmények szerves vagy szervetlen keletkezését eldönteni alig lehet, nézete szerint azonban nem áll — mint az előadó úr állítja —, hogy a képződmények szervetlen volta „bebizonyosodott” volna. Minthogy ROTHPLETZ kővéletének finomabb szerkezete inkább utal algára [a mikroszkópos szerkezet a máriaremetein, mint rosszabb megtartású kővéleten nem vehető ki], az előadó úr által felhozottakkal még nem látja a képződmény szerves eredetét megcáfoltnak.

III. Választmányi ülések.

A választmány ülést tartott 1925. jan. 31., febr. 14., márc. 4., 18., ápr. 22., máj. 6., jún. 3., okt. 7., nov. 4., dec. 2.

A választmányi ülések jegyzőkönyveit a nyomdaköltségek megtakarítása végett nem közöljük, ellenben azok a titkárságnál, betekintés végett, a t. tagok rendelkezésére állanak.

A választmány a következő új tagokat vette fel az 1925. év folyamán:

BOGSCH LÁSZLÓ e. h., Bpest; BUDALÓ LAJOS b.-mérnök, Diósgyőr; CSIKI ERNŐ dr. múzeumi igazg., Bpest; KÁPOSZTÁS PÁL b.-főmérnök, Királyd.; Közgazdasági Egyetem GAZDASÁGEOL. INTÉZETE, Bpest; NÉMETHY GYULA tj., Bpest; SIMKÓ GYULA dr. tanár, Debrecen; SÜRÜ JÁNOS vegyész. h., Bpest; ifj. VERESS ZOLTÁN e. h., Bpest. Összesen: 9.

Az 1925. évben befolyt nagyobb adományok:

jan. Esterházy Pál dr. herceg	10 millió K		
„ Földműv. miniszt. államsegélye	5	„	„
„ Kultuszminiszt. államsegélye	3	„	„
„ Urikány-Zsilvölgyi Magy. Kőszénb.	1	„	„
„ Saxlehner Ödön	0.5	„	„
máj. Simkó Gyula dr.	0.5	„	„
„ Magy. Ált. Kőszénbánya	10	„	„
„ Salgótarjáni Kőszénbánya	10	„	„
jún. Pénzügymin. államsegélye	5	„	„
okt. Papp Simon dr.	0.5	„	„
nov. Szontagh Tamás dr.	0.5	„	„

Támogatóinak a Társulat e helyütt is hálás köszönetét fejezi ki.

Helyreigazítás.

Id. LÓCZY LAJOS szerbiai munkájának inkább a külföldnek szánt teljes német-nyelvű ismertetés alapján a fordító által tetemesen redukált és magyarra fordított szövegnek (l. Földt. Közl. 1924. köt., 1—12 füz., 116 old., felülről a 8—10. sorokban) az az értelme, mintha a szerző a haretéren halt volna meg. Ehelyett a helyes német-nyelvű szöveg (F. K. 1924. p. 213. felül a 3—4. sorban) fordításban emígy javítandó: mivel a sokoldalú tudós sajnos, nemsokára a munkaterületén végzett tanulmányai lezárása után meghalt.“

SUPPLEMENT ZUM FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LV.

1925.

VORTRÄGE, GEHALTEN IN DER FACHSITZUNG ANLÄSSLICH DER 75. JAHRESFEIER DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

RÜCKBLICK IN DIE VERGANGENHEIT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

Von B. MAURITZ.

Präsident Professor Dr. BÉLA MAURITZ hielt über die nunmehr 75 jährige *[Vergangenheit der Ung. Geologischen Gesellschaft]* eine schwunghafte Eröffnungsrede, der wir folgende wichtigere Punkte entnehmen.

Bahnbrecher waren im Jahre 1850 die von der Liebe zur Wissenschaft und patriotischer Begeisterung geleiteten Männer unter der Führung ANDREAS ZIPSERS aus Besztercebánya. Die Gründung einer Geologischen Gesellschaft wurde eigentlich schon früher, nämlich am 11. August 1847, anlässlich der Wanderversammlung der ungarischen Ärzte und Naturforscher zu Ödenburg beschlossen, doch kam es erst nach dem Ende des 1848—49-er Freiheitskampfes mit Genehmigung der österreichischen Regierung und gewissermassen unter der Aufsicht der *Wiener k. k. Geol. Reichsanstalt* zur Ausführung dieses Beschlusses. Fürst PAUL ESTERHÁZY übernahm bereitwillig das Protektorat der neugegründeten Gesellschaft und wies ihr zu ihrer Installierung ein jährliches Subsidium von 400 fl. C. M. an.

Neben ZIPSER waren die ersten sich wissenschaftlich Betätigenden JOHANN PETTKO, AUGUST und FRANZ KUBINYI. Ausser ihren grundlegenden Beratungen kam ihnen auch Direktor der Wiener Geologischen Reichsanstalt, WILHELM HAIDINGER insoferne entgegen, als er die Vereinigung der mit Geologie sich Befassenden entschieden für wünschenswert, sowie einen wissenschaftlichen Verband mit der Zentralanstalt in Wien für notwendig erklärte. Im übrigen waren die ersten Männer so ziemlich sich selbst überlassen. Das Präsidium führte AUGUST

KUBINYI, während das Sekretariat JULIUS KOVÁTS versehen hat — beide vom Nationalmuseum. *In fieberhafter Eile ging man hierauf an das Aufsammeln von Mineralien, Petrefakten und Gesteinen, die sämtlich den Museumssammlungen einverleibt wurden.*

Ein Bericht über die Organisation wurde bereits im Jahre 1852 herausgegeben, diesem folgte aber wegen ungenügender Mittel erst 1856 der erste eigentliche Band wissenschaftliche „*Arbeiten*“, und auch die weiteren II—V. „*Arbeiten*“ erschienen bloss in grösseren Intervallen zwischen 1863—1870. Es ist ein nicht genug hoch einzuschätzen-des Verdienst der *Angestellten des Ung. Nationalmuseums*, die ersten 20 Jahre hindurch die junge geologische Gesellschaft geleitet zu haben.

Zur Zeit des Absolutismus haben auch in Ungarn österreichische Geologen die geologischen Aufnahmen ausgeführt, während den Fachkreisen der *Ung. Geologischen Gesellschaft* und des Ungarischen Nationalmuseums nicht der geringste Wirkungskreis zugeteilt wurde. Mit der Wiederherstellung der Verfassung hat sich aber auch in unseren Kreisen ein regeres Leben entwickelt. *1868 wurde nämlich im Schosse des Ackerbauministeriums eine eigene geologische Sektion organisiert, die anfangs noch in einem gewissen Verbande mit dem Nationalmuseum war, im darauffolgenden Jahre aber wurde die selbständige „Kgl. Ungarische Geologische Anstalt“ errichtet.* Hiermit fielen die Bande, die bisher eine freiere Entwicklung der geologischen Betätigung auch in der *Ung. Geologischen Gesellschaft* hintangehalten hatten. Von diesem Zeitpunkte an wurden die geologischen Landesaufnahmen von heimischen Geologen versehen und damit erblühte unter Anlehnung an die *Ung. Geologische Anstalt* auch in der *Ung. Geologischen Gesellschaft* ein regeres wissenschaftliches Leben. Schon im Jahre 1870 beschloss die Gesellschaft, an Stelle der früheren, bloss immer erst nach mehreren Jahren erscheinenden *Arbeiten* nunmehr jährlich in 12 Heften das *Földtani Közlöny* (Geologische Zeitschrift) herauszugeben, um mit den Mitgliedern eine lebhaftere Fühlung anzubahnen.

Im Jahre 1872 wurde dann der *Schemnitzer Filialverein der Ung. Geologischen Gesellschaft* gegründet, der sich das Studium der näheren Umgebung seines Sitzes zum Ziele setzte und auch die geologische Karte von Schemnitz bearbeiten wollte.

Als bald wurde unsere Gesellschaft auch im Auslande bekannt und wurde ihr im Jahre 1873 auf der Wiener und 1878 auf der Pariser Weltausstellung Anerkennung zu Teil. Die Leitung der Gesellschaft erkannte aber bald, dass *die Einführung einer Weltsprache* viel zur Hebung des *Földtani Közlöny* beitragen würde, und *von 1879 an erscheint dann auch die Zeitschrift der Gesellschaft auch mit Übersetzungen zumeist in deutscher Sprache.* Damit wurde das *Földtani*

Közlöny auch im Auslande wohlbekannt und hat sich auch die Zahl des ausländischen Schriftenaustausches bis über 200 erhöht.

1880 versuchte die Ung. Geologische Gesellschaft ausser der bloss wissenschaftlichen Betätigung auch eine die Geologie popularisierende Zeitschrift, den *Földtani Ertesítő* (Geologischen Anzeiger) herauszugeben, was aber insofern missglückte, als nach kurzem dreijährigen Bestande diese Zeitschrift, mangels eines in weiteren Kreisen gefühlten eigentlichen Bedürfnisses, eingestellt wurde.

Im Jahre 1910 wurde die *Fachsektion für Höhlenforschung in Ungarn* ins Leben gerufen und im Jahre 1917 die Gründung einer *Hydrologischen Fachsektion* beschlossen, die sich beide lebhaft betätigen und ihre Vorträge teils im *Földtani Közlöny*, teils in selbständigen *Mitteilungen* in Druck legen lassen.

In früheren Jahren hat die Ung. Geologische Gesellschaft von Fall zu Fall auch grössere selbständige Werke herausgegeben, unter anderen FRANZ POŠEPNY: *Geologisch-montanistische Studien der Erzlagerstätten von Rézbánya*, ferner ANTON KOCH: *Die Tertiärbildungen des siebenbürgischen Beckens*, MORITZ STAUB: *Über die Geschichte des Genus Cinnamomum* und endlich die *geologische Karte Ungarns*, anlässlich des Millenniums im Jahre 1896.

Hierauf der alten Bahnbrecher und Stützen sowie der späteren Lenker der ungarischen Geologie gedenkend, erwähnt Präsident vor allem die fürstlich ESTERHÁZY'sche Familie, ANDREAS ZIPSER, den enthusiastierten Besztercebányaer (Neusohl) Naturforscher, die beiden AUGUST und FRANZ KUBINYI, ferner JULIUS KOVÁTS und SALAMON PETÉNYI, alle vom Ungarischen Nationalmuseum. Ferner JOHANN PETTKÓ, den verdienstvollen Professor der Schemnitzer Bergakademie, dann insbesondere JOSEF SZABÓ, Professor der Mineralogie und der Petrographie an der Budapester Universität, der sich um das Aufblühen der Ung. Geologischen Gesellschaft unvergängliche Verdienste erworben hat. In den 70-er Jahren übernimmt dann eine neue Generation die Leitung des geistigen Lebens der Gesellschaft. Mit mineral- und gesteinschemischen Fragen beschäftigen sich JOSEF BERNÁTH und VINZENZ WARTHA, Mineralogie und Petrographie übernahmen JOSEF KRENNER, AUGUST FRANZENAU, ALEX. SCHMIDT und SAMUEL ROTH, montangeologische Probleme behandeln namentlich LUDWIG CSEH, ALEX. GESELL und LIVIUS MADERSPACH, von den mit Stratigraphie, Tektonik, Paläontologie und anderen Kapiteln sich Beschäftigenden ist es genug die Namen: JOHANN v. BÖCKH, ANTON KOCH, LUDWIG LÓCZY, MAX v. HANTKEN, FRANZ SCHAFARZIK, KARL HOFMANN, LUDWIG ROTH von TELEGD, BÉLA v. INKEY, JULIUS PETHŐ, JULIUS HALAVÁTS, THOMAS v. SZONTAGH, JAKOB v. MATTYASOVSKY, MORITZ STAUB, BENJ. WINKLER, FRANZ

HERBICH, WILHELM ZSIGMONDY, JOSEF STÜRZENBAUM und ALEX. v. PÁVAY zu erwähnen; ihre Arbeiten sind uns allen viel besser bekannt, als dass ich sie hier eingehender zu würdigen brauchte.

In den 80-er Jahren schliessen sich neuere Kräfte der erprobten alten Garde an: GÉZA v. BENE, LUDW. ILOSVAY, ALEX. KALECSINSZKY, JOSEF LOCZKA, EMER. LÖRENTHEY, GUSTAV MELCZER, THEODOR POSEWITZ, GEORG PRIMICS, LUDW. v. PETRIK, JULIUS SZÁDECZKY, HUGO SZTERÉNYI und KARL ZIMÁNYI.

Die späteren ausübenden Fachgenossen der letzteren Jahre, zumeist auch an der heutigen Jubiläumssitzung anwesend, brauchen wohl nicht einzeln angeführt zu werden, ebenso nicht die zahlreichen fachgemässen Vorträge und Arbeiten im *Földtani Közlöny*. Unentwegt muss aber auch heute mehr denn je das leuchtende Beispiel der rührigen Altvorderen vor Augen gehalten werden, um das geistige Leben in der Ung. Geologischen Gesellschaft auch in Zukunft aufrechterhalten zu können.

Die *Ung. Geol. Gesellschaft* verfolgte mit lebhaftem Interesse auch das Schicksal der *Geologie im Lehrplan der Mittel- und an den Hochschulen*. So urgierte sie beim Unterrichtsminister, dass an der *Budapester Universität* der Lehrstuhl für Geologie und Palaeonthologie, ferner am *Josefs-Polytechnikum* und an den *übrigen Universitäten* die Lehrstühle für Mineralogie und Geologie von einander getrennt werden.

Nach all diesem kann man mit gehobenen Gefühlen auf die 75jährige Entwicklung der Ung. Geol. Gesellschaft zurückblicken und zuversichtlich richtet sich aller Blick auch in die Zukunft. Bloss die unsichere finanzielle Lage der Gesellschaft stimmt mitunter missmutig.

Infolge der umsichtigen finanziellen Gebahrung verfügte die *Ung. Geol. Gesellschaft* vor dem Kriege bereits über ein nicht unbeträchtliches Stammkapital. Heute ist alles zunichte geworden und es besteht auch keine Aussicht, aus eigener Kraft finanziell wieder auf dieselbe Höhe zu kommen. Heute existiert die *Ung. Geologische Gesellschaft* ausser der Protektorats-Donation bloss durch die fallweise ihr zufließenden Unterstützungen, u. zw. von Seite des hohen *Kultusministeriums*, von einzelnen Privaten, ferner von verschiedenen *Industrieunternehmungen*. Nur auf diese Weise war es möglich, die letzteren Jahrgänge des *Földtani Közlöny* erscheinen zu lassen.

Zum Schlusse begrüsst Präsident die ältesten Mitglieder der Ung. Geol. Gesellschaft, von denen ein grosser Teil auch an der heutigen Sitzung anwesend ist, u. zw. Ehrenmitglied und gewesenen Präsidenten ANTON KOCH (seit 59 Jahren Mitglied der Gesellschaft), Ehrenmitglied und gewesenen Präsidenten LUDWIG ROTH v. TELEGD (seit

55 Jahren), Ehrenmitglied und gewesenen Präsidenten FRANZ SCHAFARZIK (seit 50 Jahren), ALEX. DIETZ v. MÁGOCs (seit 48 Jahren), Vorstandsmitglied und gewesenen Präsidenten THOMAS SZONTÁGH v. IGLÓ (seit 46 Jahren), LADISLAUS NAGY (seit 45 Jahren), LUDWIG ILOSVAY, PAUL HOITSY und KARL ZIMÁNYI (seit 40 Jahren).

Hierauf erklärte der Präsident die 75. jubilare Generalversammlung der Ung. Geol. Gesellschaft für eröffnet.

I. ENTWICKLUNG UND GEGENWÄRTIGER STAND DER GEOLOGISCHEN DETAILAUFNAHMEN DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

II. BESPRECHUNG DER NEUEN GEOLOGISCHEN ÜBERSICHTSKARTE DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

Von M. v. PÁLFY.

Obwohl auch vor den 50er Jahren des verflossenen Jahrhunderts geologische Karten von Ungarn existierten, von denen wir die im Jahre 1822 erschienene Karte BEUDANT's, dann die Karten LILL v. LILIENBACH's und W. HAIDINGER's besonders hervorheben, stützten sich alle diese Karten, obwohl es bahnbrechende Arbeiten waren, nur in sehr kleinen Teilen auf eingehendere Untersuchungen.

Sowohl in den geologischen Aufnahmen, wie überhaupt in der geologischen Entwicklung Ungarns erreichten wir in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts den ersten Wendepunkt, als einerseits die *Wiener Geologische Anstalt* auch auf dem Gebiete unseres Vaterlandes die geologischen Aufnahmen begann, andererseits mit der Gründung der *Ung. Geologischen Gesellschaft* im Jahre 1850 den mit Geologie sich Beschäftigenden die Gruppierung in dieser Gesellschaft ermöglicht wurde. Die Gesellschaft hatte unstreitig ein grosses Verdienst dabei, dass, als wir zum zweiten Wendepunkt der geologischen Untersuchungen, zur Errichtung der *Kgl. Ung. Geologischen Anstalt* gelangten, wir auch schon vorzügliche heimische Fachmänner besaßen.

Die *Wiener Geologische Anstalt* führte zuerst sogenannte Übersichtsaufnahmen aus und ging dann auf die als detailliert bezeichneten Aufnahmen über, die aber heute bloss als übersichtlich zu bezeichnen sind. Die regelmässigen Aufnahmen begannen die österreichischen Geologen in unserem Lande im Jahre 1858, obwohl im Auftrage der *Wiener Anstalt* PETERS und STUR auch früher schon hier arbeiteten. In kaum zehn Jahren nahmen sie den nördlichen Teil des Landes gegen Osten bis zum Latorzatal und im Süden bis zur Linie Komárom und die

gewesene Banater Militärgrenze detailliert, das übrige übersichtlich auf. Von den aufnehmenden Geologen sind zu erwähnen u. a. die Namen FRANZ RITTER VON HAUER, GUIDO STACHE, HEINRICH WOLF, DIONYSIUS STUR, FRANZ FOETTERLE, BR. FERDINAND RICHTHOFEN, FERDINAND FR. VON ANDRIAN, EDMUND V. MOJSISOVICH, FERDINAND STOLICZKA, EMIL TIETZE, die eine tüchtige Arbeit lieferten. In den Jahren 1865 bis 1866 nahmen an den Arbeiten der österreichischen Geologen auch die Bergexpektanten J. BÖCKH und A. GESELL teil. Die nordungarischen Detailaufnahmen gab die *Wiener Anstalt* im Masstabe von 1:144.000 heraus, HAUER liess hierauf die geologische Übersichtskarte im Massstab von 1:576.000 erscheinen. HAUER benützte auf dieser Karte JOSEF SZABÓ's geologische Arbeiten, sowie auch die 1868 und 1869 in der Umgebung von Budapest und im Bakony vollführten Aufnahmen der *Kgl. Ung. Geologischen Anstalt*, dann KARL HOFMANN's Zsiltaler und HERBICH's ostsiebenbürgische Karte.

Im Jahre 1868 gelangen wir zum zweiten Wendepunkt der heimischen geologischen Aufnahmen, als man die *Geologische Sektion* und 1869 die *Kgl. Ung. Geologische Anstalt* organisierte. Vor allem nahm die *Geologische Anstalt* die Aufnahme des Gebietes jenseits der Donau in ihr Programm auf. 1877 wurden diese Aufnahmen, mit Ausnahme einzelner Teile des Leithagebirges und des Komitates Sopron, beendet.

Die vollkommenste Anerkennung verdienen diese ersten Arbeitsgenossen der *Geologischen Anstalt*, die in acht Jahren fast mit der Aufnahme des ganzen Teiles jenseits der Donau fertig geworden sind. Namentlich die Feststellung der Stratigraphie der Gebirge war in der kurzen zu Gebot gestandenen Zeit eine so richtige, dass auf eingehendere Untersuchungen daran nichts wesentliches ändern konnten. Besonders hervorzuheben sind HANTKEN's Studien über Eozän und Oligozän, JOHANN BÖCKH's mustergiltige Aufnahmen im Bakony- und Mecsek-Gebirge, KARL HOFMANN's ebensolche Aufnahmen im Ofner Gebirge, dem Újbányaer Becken und in den Ausläufern der Alpen und LUDWIG ROTH v. TELEGD's Aufnahmen im Komitat Sopron. Zu dieser Zeit begann dann auch JULIUS HALAVÁTS an der Seite JOHANN BÖCKH's und L. ROTH v. TELEGD's das Studium der jüngeren Neogenbildungen.

Die Aufnahmen jenseits der Donau gab die *Anstalt* im Masstab von 1:144.000 auch alsbald heraus. Im Jahre 1870 erschien das Blatt „Umgebung von Ofen und Tata-Bicske“, von denen das Blatt „Ofen“ 1880 schon seine zweite Ausgabe erreichte; 1879 erschienen 4, 1880 7 und 1881 8 Blätter. 1870—1875 vollführte FR. HERBICH, Kustos am siebenbürgischen Museum, die Übersichtsaufnahme des Széklerlandes und des östlichen Grenzgebirges.

Nach Beendigung der Aufnahmen jenseits der Donau nahm die

Anstalt die Aufnahme des Krassó-Szörényer Gebirges und als seine nördliche Fortsetzung das siebenbürgisch-ungarische Grenzgebirge mit der anschliessenden Hügelgegend ins Programm, um einerseits gegen die nordöstlichen Karpathen, andererseits gegen das Innere Siebenbürgens die Aufnahmen fortzusetzen. An der Durchführung dieses grosszügigen Programmes arbeiteten seit 1879 bis in die letzten Zeiten fast sämtliche Mitglieder der *Anstalt*. Das Krassó-Szörényer Gebirge nahmen J. BÖCKH, L. ROTH v. TELEGD, FR. SCHAFARZIK und zum kleinen Teil der früh verstorbene KOL. v. ADDA, die Hügelgegend J. HALAVÁTS und O. KADIĆ auf. Im vom Marosfluss nördlich gelegenen Grenzgebirge arbeiteten L. v. LÓCZY, K. HOFMANN, K. PAPP, J. PETHŐ, G. PRIMICS, TH. v. SZONTAGH, L. ROTH v. TELEGD, A. KOCH, P. ROZLOZNIK und M. v. PÁLFY. Das Rézgebirge kartierte J. v. MATYASOVSKY, während K. HOFMANN und A. KOCH von den siebenbürgischen alttertiären Gebieten Musteraufnahmen herstellten.

In den nordöstlichen Karpathen kartierte THEODOR POSEWITZ die Flischgebiete, gegen das Innere Siebenbürgens aber vorgehend, nehmen den südlichen Teil des Beckens LUDW. ROTH v. TELEGD und JULIUS HALAVÁTS in Arbeit.

An den Aufnahmen der Brassóer und Persányer Gebirge nehmen ERICH JEKELIUS, K. ROTH v. TELEGD, M. v. PÁLFY und H. WACHNER teil.

Im Jahre 1897 beginnt TH. POSEWITZ auch am nördlichen Rande des Szepes-Gömörer Erzgebirges die Kartierung, und an seine Aufnahme nach Süden schliessen sich GESELL's und der der Geologischen Anstalt zugeteilten Bergingenieure, ferner H. BÖCKH's, ST. VITALIS's und P. ROZLOZNIK's auf das Erzgebirge, sowie auch auf das Gömörer Kalkgebiet sich erstreckende Aufnahmen an.

Während im Jahre 1909 den vom Galgatal an bis zur Berührung mit dem Mátra- und Bükk-Gebirge sich erstreckenden Teil des Gebietes E. NOSZKY kartiert, fällt das Bükk-Gebirge und die Aufnahme des Borsoder Kohlenbeckens Z. SCHRÉTER zu.

Im Jahre 1913 begann die *Anstalt* auch die Aufnahme des nordwestlichen ungarischen Teiles hauptsächlich aus dem Grunde, dass wir bei der herauszugebenden Übersichtskarte Ungarns die veralteten österreichischen Aufnahmen durch neuere Daten zu verbessern. Diese Aufnahmen begannen mit der persönlichen Leitung Direktor LÓCZY's und an denselben nahmen ZOLTÁN SCHRÉTER, J. VIGH, V. VOGL, G. TOBORFFY, ST. FERENCZI und E. MAROS teil.

Da aber auch dieser Teil unseres Vaterlandes feindlicherseits besetzt wurde, blieben die projektierten Arbeiten unvollendet.

Die montangeologischen Aufnahmen begannen im Jahre 1884 und

zur Aufnahme gelangten der Reihe nach der Montanbezirk von Selmecbánya (Schemnitz) und Körmöcbánya (Kremnitz), der Bezirk von Nagybánya, der des siebenbürgischen Erzgebirges, des Szepes-Gömörer Erzgebirges und in den letzteren Jahren die Kohlengebiete der des verstümmelten Ungarns. An diesen Arbeiten nahmen teil: A. GESELL, M. v. PÁLFY, P. ROZLOZNIK, Z. SCHRÉTER, K. ROTH v. TELEGD, ausser diesen Anstaltsmitgliedern H. BÖCKH und ST. VITALIS sowie auch die zugeordneten Montaningenieure.

In den Jahren 1909—1918 hielt es die Direktion der *Anstalt* für notwendig, dass die einzelnen älteren Aufnahmen reambuliert werden. Mit diesen Arbeiten wurden betraut: FR. SCHAFARZIK, L. ROTH v. TELEGD, J. HALAVÁTS, Z. SCHRÉTER im Krassó-Szörényer Gebirge, TH. v. SZONTAGH, P. ROZLOZNIK und M. v. PÁLFY im Bihar- und Beler-Gebirge; K. ROTH v. TELEGD reambulierte das Rézgebirge, K. PAPP, L. v. LÓCZY jun. und E. VADÁSZ reambulierten den Flisch- und Klippenzug des Torockóer Gebirges; Zs. SZENTPÉTERY wurde mit dem Studium der mesozoischen Eruptivgesteine, A. LIFFA mit dem Studium des Vaskő-Dognácska-Ómoldovaer Kontaktzuges betraut, während H. TAEGER, preussischer Geologe und E. VADÁSZ die Umarbeitung der Bakonyer und Mecseker Aufnahme durchführte,

Im Jahre 1910 breitete die *Anstalt* ihre Aufnahmen auch auf Kroatien aus und hier wurden mit den Aufnahmen O. KADIĆ, V. VOGL und TH. KORMOS betraut, von kroatischen Geologen aber wirkten F. KOCH, J. POLJAK und M. SALOPEK mit.

Nach der Herausgabe der geologischen Karten jenseits der Donau gab die *Anstalt* die Karten auf den Blättern 1 : 75.000 zuerst mit Handkolorierung, dann in Farbendruck heraus, blieb aber mit der Herausgabe der Karten stark im Rückstande. Nach 1910 hatte die Anstalt zwar ein grosses Programm zur Herausgabe der Karten und der monographischen Beschreibung in petto, die Durchführung dieses Programmes wurde aber durch den Weltkrieg verhindert und ist nach dem Zusammensturz des Jahres 1918 infolge der eingetretenen misslichen finanziellen Lage dessen Verwirklichung noch lange unmöglich gewesen.

Die 55jährige Aufnahmsarbeit der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt ist aus der vorgezeigten Karte zu erschen, aus der hervorgeht, dass das dem verstümmelten Ungarn belassene wenige Gebirgs- und Hügel-land zum guten Teil schon aufgenommen ist. Diese Aufnahmen erstreckten sich aber nicht auf die kleinsten Details, ja an vielen Stellen sind sie nur übersichtlich. Es wird aber die Aufgabe der Zukunft sein, das verbliebene ganze Gebiet in die kleinsten Details eingehend, sowohl in wissenschaftlicher, wie praktischer Hinsicht umzuarbeiten und das in 50 Jahren zusammengetragene Riesenmaterial sukzessive aufzuarbeiten.

Eine *übersichtliche geologische Karte Ungarns* konnte erst im Millenniumsjahre 1896 erscheinen. Eine ähnliche Karte, bestimmt für die internationale geologische Karte von Europa, stellten zwar schon 1885 J. BÜCKH, K. HOFMANN, A. KOCH, L. ROTH v. TELEGD im Massstab von 1:1,296.000 zusammen, doch erst 1887 beschloss der Ausschuss der Geologischen Gesellschaft, dass er in einem grösseren Massstabe 1:1,000.000 die Karte des Landes herausgeben werde. Zu diesem Zwecke stellte ANDOR v. SEMSEY 500 Gulden zur Verfügung und ebensoviel bewilligte auch das *Ackerbauministerium*. Die Herstellung der Karte zog sich aber bis 1896 hin. Auf dieser Karte war der Teil jenseits der Donau, das Krassó-Szörényer Gebirge, ein Teil des Bihar-Gebirges, das Hegyes-Drocsaer Gebirge, das siebenbürgische alttertiäre Gebiet, das siebenbürgische östliche Grenzgebirge und die Umgebung von Nagybánya nach den Aufnahmen der Geologischen Anstalt dargestellt, ein grosses Gebiet im Norden aber war nach den Wiener Aufnahmen kartiert. Die sehr gefällige Karte stellte die Sedimentbildungen in 26, die massigen Gesteine und deren Tuffe in 11 Farben dar. 1896 konnte man mit den höchst gespannten Erwartungen nicht voraussetzen, dass die in 1000 Exemplaren herausgegebene Karte in 10 Jahren vergriffen sein werde.

Eine Karte im Masstab von 1:360.000 stellte L. v. Lóczy für die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 zusammen.

Die Herausgabe einer neueren Übersichtskarte wurde immer dringender im Masstab von 1:500.000 oder 1:600.000, und dass diese Herausgabe sich verspätete, war der Ursache zuzuschreiben, dass wir von einem grossen Teil des oberungarischen Gebietes noch immer nur über die alten österreichischen Aufnahmen verfügten, und darum ordnete Direktor Lóczy im Jahre 1913, da endlich die nötigen Kosten bewilligt waren, die Reambulation der oberungarischen Gebietsteile an. Die interessanten Probleme des Baues der nordöstlichen Karpathen aber lenkten die Reambulationen von ihrem ursprünglichen Ausmasse ab und ging die Übersichtsaufnahme ganz in die detaillierteste über. Der ausgebrochene Weltkrieg entzog einen guten Teil der Arbeitsgenossen von der Arbeit, mit dem Zusammenbruch aber gingen die schönsten Pläne zugrunde.

Zu Anfang des Jahres 1921 ergab sich die Notwendigkeit der raschen Herausgabe der geologischen Übersichtskarte. Mit fieberhafter Tätigkeit ging jedes Mitglied der Anstalt an die Ausarbeitung der Karte, die zur bestimmten Zeit auch fertig war. Mittlerweile aber kam die Reduktion im Masstab von 1:900.000 der noch 1910 angefertigten Karte LÓCZY's zur Rede, deren Umarbeitung in kurzer Zeit Professor K. PAPP übernahm. Diese Karte, deren Ausstattung und

genauer Druck der Ungarischen Geographischen Anstalt zur Ehre gereicht, erschien endlich anfangs 1923.

Die Kgl. Ung. Geologische Anstalt arbeitete die von ihr angefertigte Karte im Masstab 1:600.000 im Winter 1921/1922 auf das Mass von 1:500.000 um, deren SO-lichen vierten Teil ich hiemit im Manuskript vorweise.

Unsere Karte zeigt die sedimentären Bildungen mit 38, die massigen Gesteine und deren Tuffbildungen eigentlich nur mit 5 Farben an, aber nach der auf der Karte gebrauchten Methode können wir die massigen Bildungen in fast unbeschränkter Zahl bezeichnen. Bei der Farbenbezeichnung nahmen wir den internationalen Farbenschlüssel zum Muster.

Bei den *sedimentären Bildungen* hielten wir die bisherigen gebräuchlichen Einteilungen vor Augen. Auf diese bezüglich bemerken wir nur das Folgende. Detaillierter gliederten wir das Pleistozän, bei dem wir ausser der zusammenfassenden Bezeichnung den Löss, Bohnenerzton, Flugsand, Kalktuff, Torf ausschieden. Bei den älteren Bildungen behielten wir die zweifache oder dreifache Einteilung der Systeme. Bei den Kreide Oligozänbildungen stellten wir auf der Farbe der betreffenden Bildung die Flischfazies mit blauer Punktierung dar. Zwischen der oberen Kreide und dem Eozän wurden als Übergangsglied die evutinentalen Ablagerungen der Schichten von Szentpéterfalva und die sog. unteren bunten Tone des Siebenbürgischen Beckens, die im Zeitraume zwischen der oberkretazäischen Regression und der neueren mittelozeänen Transgression zur Ablagerung gelangten, mit einer besonderen Farbe unterschieden. Bei den metamorphen Schieferen wichen wir von der alten dreifachen Einteilung ab und schieden nach der neueren Auffassung den Glimmerschiefer mit dem Gneis und dem Phyllit aus, in dem letzteren mit dem zwischengelagerten kristallinen Kalk.

Bei der Ausscheidung der *massigen Gesteine und ihrer Tuffe* machten wir mit einer neuen Methode einen Versuch. Davon ausgehend, dass auf der geologischen Karte in erster Linie die Verbreitung der vulkanischen Produkte in den einzelnen geologischen Perioden und nur in zweiter Linie die petrographische Ausbildung innerhalb der einzelnen vulkanischen Zyklen darzustellen ist, gingen wir in dieser Richtung vor.

Nach unseren bisherigen Kenntnissen lassen sich in der geologischen Vorzeit Ungarns 5 Perioden der gesteigerten vulkanischen Tätigkeit unterscheiden. Demnach unterschieden wir auf der Karte:

1. Präpermische Eruptivgesteine

- a) in normalem,

- b) in metamorphen Erhaltungszustande.

2. Produkte des permischen Vulkanismus.
3. Produkte des mezozoischen Vulkanismus.
4. Produkte des spätkretazeischen Vulkanismus.
5. Produkte des neogenen Vulkanismus.

Auch der vorgelegten Karte wurden die Eruptionsprodukte dieser 5 Hauptphasen durch 5 besondere volle Farben auseinander geschieden.

Den petrographischen Charakteren wurde durch Unterscheidung einer *a) saueren*, *b) neutralen* und *c) basischen Gruppe* Rechnung getragen, und zwar wurden die basischen Gesteine durch Punktierung und die saueren durch Schraffierung von den normalen Gliedern geschieden. Innerhalb der einzelnen Unterabteilungen bezeichneten wir die petrographischen Gesteinsarten mit griechischen Buchstaben.

Zur Bezeichnung der vulkanischen Tuffe benützten wir die auch auf der internationalen Karte Europas angewendete Schraffierung

Als Basis diente die Grundfarbe jener Formation, in welcher die Eruption erfolgt ist; der pyroklastische Charakter gelangte durch Schraffierung mit der entsprechenden Farbe des Eruptivgesteins zum Ausdruck, wobei durch verschiedene Richtung der Schraffen die Tuffe der saueren, neutralen und basischen Gesteine auseinandergehalten wurden.

Es ist bekannt, dass von dem Szentendre-Visegráder Gebirge nach Osten der Ausbruch der Andesitvulkane in immer jüngerer Zeit erfolgte, in der Umgebung von Visegrád und am Cserhát an der Basis des Obermediterran, am südlichen Teil des Hargitta-Gebirges aber schon in der levantinischen Zeit. In Betracht gezogen, dass sowohl die Grundfarbe des Obermediterrans, wie der sarmatischen, pontischen und levantinischen Zeit die verschiedenen Abstufungen der gelben Farbe sind wird der neogene Tuffzug in kaum abweichender Farbennuance in dem ganzen Vulkankranz erscheinen, aber die Grundfarbe wird überall auch das Alter der vulkanischen Ausbrüche verraten.

ÜBER DIE VERGANGENHEIT DER AGROGEOLOGIE UND IHRE AUFGABEN IN UNGARN.

Von P. TREITZ.

Die Untersuchung der Bodenbeschaffenheit, sowie die Darstellung der Forschungsergebnisse ist bereits ein sehr alter wissenschaftlicher Vorgang. Es ist bekannt, dass die Bodenkarte auch der Vorstufe der geologischen Karten war. Die Salzseen, die Salzausblühungen, die weit ausgedehnten Flugsandgebiete und Moore haben stets viele Beobachter angezogen. Die ältesten Aufzeichnungen befassen sich

mit den Salzseen und den salzigen Gebieten. Solche sind die von JOSEF FARKAS aus dem Jahre 1763 und PÁZMÁDI von 1770. Von auswärts teilten RÜKKERT (1741), OTTINGER (1801) und BERZELIUS (1824) die Resultate ihrer Untersuchungen mit. Im Jahre 1840 begann mit JOSEF BALOG's Untersuchungen die Reihe der Mitteilungen ungarischer Autoren. STEPHAN MOSER, die Wiener Geologen FRANZ RAGSKY, HEINRICH WOLF und FREIH. v. RICHTHOFEN führten wertvolle Untersuchungen im nördlichen Teile des Alföld aus. Zu dieser Zeit (1856) beginnt die Tätigkeit Prof. JOSEF SZABÓ's über die heimischen Böden. Nach SZABÓ folgte der Kulturingenieur EUGEN KVASSAY, nach 20jährigem Zuwarten übernimmt endlich die neugegründete *Agrogeologische Abteilung* der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt 1892 die regelmässige Bodenuntersuchung im Lande.

Über den *Flugsand* und seine Verwertung schrieben schon 1808 WITSCH, MOLNÁR, VEDRES, BÁTKY, PLOETZ, G. WESSELY. Ebenso begannen im vorigen Jahrhundert Veröffentlichungen über den Torf. G. BERZENITZY publizierte 1803 die erste Arbeit über ungarische Torfe, im Jahre 1857 schrieb KORNUBER über die Hanság und im Jahre 1860 gab POKORNY über die Torfe des Landes auch eine Karte heraus.

Von Bodenkarten ist die bekannteste die russische GROSUL TOLSTOJ'sche, 1856 angeführte Karte. Nach dieser folgt JOSEF SZABÓ's Bodenkarte. 1866 gab die Wiener Regierung „Die Bodenkultur-Verhältnisse des österreichischen Staates“ von LORENZ v. LIBURNAU heraus. Es war dies die erste Übersichtskarte der Monarchie, auf der auch die Bodenverhältnisse Berücksichtigung fanden. FREIH. v. RICHTHOFEN kartierte die Nyírség, H. WOLF den nördlichen Teil der Hortobágy.

Unser erster Agrogeolog aber war JOSEF SZABÓ; im Vereine mit dem Chemiker STEPHAN MOLNÁR fertigten sie die *ersten* Bodenkarten an. Bereits vier Jahre nach der GROSUL TOLSTOJ'schen Karte erschien auch die Bodenkarte des Komitates Békés-Csanád, dann 1867 die Karte der Tokaj-Hegyalja, 1868 die Karte des Komitates Heves und im Jahre 1880 die Beschreibung der Umgebung von Bugyi. JAKOB v. MATTYASOVSKY, kgl. ung. Geologe, empfahl 1880 die Anfertigung von Bodenkarten und da JOSEF SZABÓ, als Präsident der Geologischen Gesellschaft, die Bodenuntersuchung urgierete, unterbreitete JOHANN BÖCKH, Direktor der Kgl. Geologischen Anstalt, dem Ministerium den Entwurf einer agrogeologischen Abteilung. Fünf Jahre später (1901) ordnete hierauf der Ackerbanminister GRAF ANDREAS BETHLEN die Aufstellung einer agrogeologischen Abteilung im Rahmen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt an. Die ungarische agrogeologische Abteilung ist die zweite dieser Art; die erste war die preussische staatliche Institution, die im Jahre 1882 gegründet wurde.

Die ungarischen agrogeologischen Aufnahmen erfolgten direkt nach preussischem Muster. Der Hauptzweck der Aufnahme war das geologische Bild darzustellen, während zum Studium und an Bezeichnung des Bodens erst an zweiter Stelle die Reihe kam.¹ Die ungarischen Bodenarten unterscheiden sich in jeder Beziehung von den Bodenarten der nördlicher gelegenen Länder.

Bezüglich der Entstehungsweise und der natürlichen Eigenschaften zeigten sich so grundlegende Abweichungen, dass die Resultate nicht miteinander zu vergleichen waren. Die Registrierung der heimischen Bodentypen, im Rahmen einer Übersichtsaufnahme, erwies sich als immer notwendiger. Im Jahre 1896 unterbreitete dem Ministerium die erste Vorlage, einer Übersichtsaufnahme der damalige Leiter der agrogeologischen Sektion, BÉLA v. INKEY.

Das vorgesteckte Ziel war damals nicht erreichbar, nämlich auf *einer* Karte die geologische Basis und die Bodenarten auszuseiden. Erst 14 Jahre später wurde nach dem Memorandum BÉLA v. INKEY's das Verständnis hiezu aufgebracht. ANDOR v. SEMSEY, der unvergessliche Mäzen der Naturwissenschaften in Budapest, entsendete zwei Mitglieder der agrogeologischen Sektion auf eine Studienreise nach Russland und Rumänien. In den Bodentypen dieser östlichen Länder fanden wir unseren heimischen ganz ähnliche Typen vor. Die mit den russischen und rumänischen Kollegen ausgeführten gemeinsamen Begehungen und Fachbesprechungen liessen die Abhaltung einer gemeinsamen Konferenz für notwendig erscheinen, auf der die in den östlichen und westlichen Ländern wirkenden Agrogeologen zusammenkämen und in den Fachfragen eine Übereinstimmung anstreben würden. Der damalige Direktor der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt, DR. LUDWIG v. LÓCZY, erfasste die Wichtigkeit der Frage, lud die Fachgenossen ein und im Jahre 1909 kam die *erste internationale agrogeologische Konferenz in Budapest* zusammen.

Aus den Verhandlungen dieser Konferenz ging hervor, dass der Wunsch, die Bodenkartierung von der geologischen Kartierung zu trennen, in jedem Lande lebhaft empfunden wurde, nur war er bis dahin nicht überall schriftlich zum Ausdrucke gekommen. Der Beschluss der Konferenz bezeichnete die Ausführung von Übersichtsbodenkarten als wünschenswert, und zwar mit Berücksichtigung der zonalen Verbreitung der Bodenarten. Diese Aufgabe lässt sich nur so lösen, wenn die

¹ Nach diesem Muster arbeiteten wir alle bis zum Jahre 1909, u. zw. BÉLA v. INKEY, HEINRICH HORUSITZKY, EMMERICH TIMKÓ, AURELIUS LIFFA, WILHELM GÜLL, GABRIEL v. LÁSZLÓ. Alle diese Aufnahmsarbeiten sind in dem Werke B. v. INKEY: *Geschichte der Bodenkunde in Ungarn*. Publikationen der Kgl. Ung. Geolog. Reichsanstalt. Budapest, 1914 ausführlich beschrieben.

Kartierung von der geologischen Basis unabhängig und getrennt erfolgt. Und da im Jahre 1910 die zweite internationale agrogeologische Konferenz diesen Beschluss gleichfalls annahm, überzeugte dies den Direktor der *Kgl. Ung. Geologischen Anstalt*, dass die Trennung in der Tat notwendig sei, und verordnete, dass die Bodenkarte einer Gegend allein, von der geologischen Karte gesondert angefertigt werde. Auf Grund dieser Anordnung fingen wir im Jahre 1911 an, die Übersichtsbodenkarte Ungarns herzustellen.

Der Weltkrieg schob die Anfertigung der Karte stark hinaus, verhinderte sie aber nicht. Die Aufnahmen wurden von PETER TREITZ und EM. TIMKÓ durchgeführt.

Die Zusammenfassung der Resultate erfolgte auf zwei Karten. Die eine von EM. TIMKÓ erschien in der „Weltkarte“ der Ung. Geographischen Anstalt in Druck, die andere, die ich hiemit vorzuzeigen mir erlaube, von mir.

Am russischen Plateau fallen die Bodenzonen mit den Klimazonen zusammen, am Gebirgswall der Karpathen aber erreichen die Klima- und Bodenzonen ihr Ende.

Eine Klimakarte besitzen wir bisher noch nicht, da aber der Pflanzenwuchs der empfindlichste klimaanzeigende Indikator ist, bieten die von den Forstleuten angefertigten Pflanzenkarten eine vorzügliche und sichere Basis zur Feststellung der Grenzen von Bodenregionen. Grossen Dank schulden wir Agrogeologen der wissenschaftlichen Arbeit der Forstleute, namentlich den sehr wertvollen Aufnahmen L. FEKETE's und TIBOR BLATNY's, die in der Arbeit: „*Verbreitung der waldbildenden Bäume Ungarns*“ zusammengefasst sind. Leider verbrannten die Tschechen alle diesbezüglichen unersetzlichen Manuskripte, Karten und Notizen.

Der Weltkrieg verhinderte die Abhaltung der dritten internationalen agrogeologischen Konferenz, so dass diese erst zwölf Jahre nach der zweiten, im Jahre 1922 in Prag zusammentreten konnte. Im Jahre 1925 aber tagte die vierte Konferenz in Rom. Die dritte Konferenz trug nur den Namen einer pedologischen Konferenz. In der vierten Konferenz wurde die *Internationale Bodenkundliche Gesellschaft* auch tatsächlich gegründet. Die vierte Konferenz beschloss ferner, eine Übersichtskarte der die Oberfläche der Erde bedeckenden Bodenarten anfertigen zu lassen.

Um die Gleichförmigkeit der Karte zu sichern, wählte die Konferenz ein Redaktionskomitee. Die letzte Sitzung hielt die Konferenz am 8. und 9. Mai 1925 in Berlin in der preussischen geologischen Anstalt. Die Mitglieder und Leitung der agrogeologischen Sektion der preussischen Anstalt hielten es nach 43jähriger Tätigkeit auf dem

Gebiete der agronom-geologischer Bodenkartierung für notwendig, die neue Übersichtskarte von Europa auf allgemein-naturwissenschaftlicher Basis auszuführen.

Hiemit bin ich an das Ende der Beschreibung der Vergangenheit der Agrogeologie gelangt und nun käme Reihe an die in der Zukunft zu realisierenden Pläne.

An den ausländischen Anstalten ist jetzt ausser den laufenden Arbeiten die Anfertigung der Übersichtskarte in Aussicht genommen.

Was unsere bodenkundliche Abteilung betrifft, arbeite ich mit meinen Arbeitsgenossen auf Grund des von der ersten und zweiten internationalen agrogeologischen Konferenz bestimmten und von der Direktion der Geologischen Anstalt 1910 gutgeheissenen Plane weiter. Das erste Resultat dieser Arbeit, die Übersichtsbodenkarte des Landes ist fertig.

Nach dem vorerwähnten Plan würde nach Fertigstellung dieser Karte die monographische Beschreibung der herrschenden Bodentypen in den einzelnen Bodenzonen oder Bodenregionen folgen.

Diese Aufgabe soll im Rahmen der Bodenkartierung der Güter staatlichen Ackerbauschulen ausgeführt werden.

Da auf diesen Besitzungen über die Bodenbearbeitungsmethoden, über die Düngungsperioden, sowie der Fruchtfolge, und endlich über die meteorologischen Daten genaue Aufzeichnungen vorliegen, so werden diese Bodenkarten, sich an die landwirtschaftliche Bodenbenutzung eng anschliessend, der wissenschaftlichen, wie praktischen Bodenforschung wichtige Dienste leisten können.

ABHANDLUNGEN.

ÜBER DAS ERDBEBEN VOM 31. JÄNNER 1925 VON EGER (ERLAU) IM KOMITATE HEVES (UNGARN).

— Mit der Figur 1 und einer Kartenbeilage. —

Im Auszuge mitgeteilt von Z. SCHRÉTER.*

Am 31. Jänner 1925 wurde das Hügelland SW-lich vom Bükk-Gebirge von einem starken Erdbeben heimgesucht, das sowohl in der Stadt *Eger*, wie auch in den benachbarten Gemeinden bedeutende Schäden anrichtete. Die Umgebung von Eger ist ein altbekanntes seismisches Terrain, auf dem auch in der letzteren Zeit verschiedene kleinere Erdbeben beobachtet wurden, so am 26. Juni 1903 (Stärke VIII), ein schwächeres am 12. und 21. August 1922 und noch einige geringere.

Die *Ausdehnung* des gegenwärtig erschütterten Gebietes beträgt in NO—SW-licher Richtung ca 300 Km, dazu rechtwinkelig aber bloss 170 Km. An den Rändern entsprach die Stärke des Bebens dem III. und IV. Grade der FOREL-MERCALLI-schen, zwölfteiligen Skala. Innerhalb dieses Gebietes konnte in der Mitte ein *pleistoseister Fleck* ausgeschieden werden, auf dem die Erdbebenstärke höher als dem V. Grade entsprechend war. Die Ausmasse dieser Stelle beliefen sich in NNO—SSW-licher Richtung auf ungefähr 70 Km, der Breite nach dagegen auf 50. Innerhalb dieses am meisten betroffenen Gebietes kann das *Epicentrum* zunächst der Stadt *Eger* und der Gemeinde *Ostoros* eingetragen werden. Dasselbst waren die grössten Schäden zu beobachten, die im allgemeinen dem IX. Grade FOREL-MERCALLI entsprechen. Diesem schlossen sich gegen aussen die Zonen von der Stärke VIII, ferner bis an den Rand allmählich abschwächend VII—IV an.

Der *Eintritt des Bebens* erfolgte am 31. Jänner 1925 morgens um 8^h 5' mit einer starken Bewegung, die 5—6" dauerte; nach einem Intervalle von 8' folgte ein zweites, weniger heftiges Beben, 7" andauernd. Weitere Nachbeben wurden noch am 31. Jänner zwischen 8^h 45" und 9^h Vormittags, dann um 10^h und nachmittags um 5^h 53', 6^h 45', 9^h, 10^h 34' und 45' verspürt. Ferner am 1. Februar 0^h 15' ein etwas stär-

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 4. März 1925.

kerer Stoss, dann am 4. Februar, am 7., 14., 25., 27. usw. bis zum Abschluss dieses Berichtes, nämlich dem 21. März.

Was die *geologische Beziehung* des erschütterten Gebietes zum Erdbeben selbst betrifft, so möge erwähnt werden, dass das diesfällige Erdbebenterrain bereits auf das dem Bükk-Gebirge vorgelagerten *tertiären Becken* zu liegen kommt, mit der Anlehnung seines pleistoseisten Gebietes an den SW-lichen Fuss des paläo- und meso-zoischen Bükk-Gebirges. Es war entschieden ein *tektonisches Beben*. Der Bau dieses Gebirges wird in seinen westlichen Teilen in typischer Weise durch SW—NO-lich verlaufende Rupturen gekennzeichnet, die sich auch in der Hauptreichungsrichtung des vorgelagerten Tertiär-Geländes wider-



Fig. 1.

Infolge des Erdbebens verdrehte Grabsteine im Neuen Rokus-Friedhof von Eger.

1. Nordostseite. 2. Südostseite. 3. Südwestseite.

spiegelt. Jedoch gibt es hiezu auch quer verlaufende Brüche, nämlich von NW—SO, ja sogar etliche von ausgesprochener N—S-lichem Verlaufe. Auffallend ist es, dass die seismische Entspannung gerade auf diesen letzteren stattgefunden hat, so dass das vorliegende Erdbeben von Eger geradezu für ein *Querbeben* erklärt werden kann.

Die *Hauptrichtung der Bewegung* war in Eger gegen NW, in Ostoros dagegen bereits nach SO, so dass das *epicentrale Gebiet zwischen beide zu liegen kommt*, wobei es jedoch wahrscheinlich erscheint, dass das Erdbeben eigentlich auf *zwei Bruchlinien*, auf die von Eger und jene parallel benachbarte von Ostoros zurückzuführen ist. Interessant ist hiebei die Beobachtung, dass *der Block des NO-lich erhebenden Bükk-Gebirges sich so ziemlich aseistisch* benommen hat und bloss bis zu einem Energieaufwande von III—IV. FOREL-MERCALLI Graden

in Mitleidenschaft gezogen worden ist, wohingegen die Wellen des Bebens dasselbe viel lebhafter umflutet haben.

Die *Wirkung des Erdbebens* betreffend sei erwähnt, dass sowohl in Eger als auch in Ostoros und den dazwischen gelegenen Punkten vielfach *succussorische* Wirkungen beobachtet wurden, doch wird in einzelnen Stadtteilen von Eger auch von heftigen *Schüttelbewegungen* Erwähnung gemacht. Im epicentralen Teile des Erdbebengebietes stürzten schlechter gebaute Feuermauern, ferner viele *Kamine* herab. Von den *Gewölben* weit überspannter Räume, namentlich *Kirchen* kamen mehrere zu ernstlichem Schaden. Die *Obeliken der Grabdenkmäler* verdrehten sich (s. S. 273.), was sich in manchen Fällen bis zum Absturz oder Bersten gesteigert hat. Dem gegenüber sei erwähnt, dass das aus der Türkenzeit sehr erhalten gebliebene aus festem Rhyolittuff erbaute *Minaret* beinahe gänzlich unversehrt blieb. Auf dem epicentralen Gebiete wurden vom Berichterstatter auch die äusseren Zonen begangen und deren mindere Beschädigungen ebenfalls aufgenommen.

Im pleistoseisten Gebiete wurde ausserdem auch ein starkes *donnerähnliches Rombo* vernommen, das die Bewegung zumeist unmittelbar begleitete.

An der Erdoberfläche wurde von mehreren Beobachtern, besonders an den sich an die succussorischen Gebiete anschliessenden Orten ein gut sicht- und fühlbarer wellenförmiger Verlauf des Bebens gemeldet.

Das *Grundwasser in den Brunnen* senkte oder hob sich in einzelnen Fällen. Die *berühmten Thermen von Erlau*, die einer SW—NO-lichen Hauptruptur des Bükk-Gebirges entspringen und durch die darüber befindliche Tertiärdecke zutage treten, brachten einen feinen gelben Schlamm aus der Tiefe und trübten sich für 1—2 Tage.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass zumeist die schlechte oder fahrlässige Bauart der verschiedenen Objekte deren Schädigungen mitverursachte, während solid gebaute Häuser im allgemeinen weniger gelitten haben. Besonders sind es in Ostoros die in lockeren Rhyolittuff ausgehöhlten Felswohnungen, die in vielen Fällen infolge des Erdbebens mit Einsturz drohten und evakuiert werden mussten. Dieselben wären in Zukunft überhaupt einzuschränken.

ANALYSEN VON UNGARISCHEN DOLOMITKRISTALLEN.

Von HELENE STROBENTZ.*

Die analysierten Kristalle teilte ich in sechs Gruppen:

1. Normaldolomite ohne FeO ($CaO:MgO=1:1$);
2. Dolomite ohne FeO ($CaO:MgO=3:1$);
3. Dolomite mit wenig FeO ;
4. Dolomite mit mehr als 5% FeO , aber konstantem CaO -Gehalt (Ankerite);
5. Ankerite, in welchen FeO schon auch CaO substituiert;
6. Dolomite mit MnO .

Empirische Formel der 1. Gruppe: $CaMg(CO_3)_2$.

Nr.	CaO	MgO	FeO	MnO	Fe_2O_3	Al_2O_3	CO_2	Unlös.	Summe	Fundort
1.	31.22	21.36	—	—	0.14	—	47.22	0.37	100.31	Schemnitz
2.	32.76	19.97	—	—	0.13	—	47.31	0.22	100.57	„
3.	31.04	21.02	—	—	0.68	0.58	46.90	0.14	100.36	Kapnik
4.	29.60	21.60	—	—	0.35	0.23	46.50	1.49	99.77	Nagybánya

Empirische Formel der 2. Gruppe: $Ca_3Mg(CO_3)_4$.

5.	43.71	9.81	—	—	0.22	0.14	44.23	1.83	99.94	Schemnitz
----	-------	------	---	---	------	------	-------	------	-------	-----------

Empirische Formel der 3. Gruppe: $Ca(Mg, Fe)(CO_3)_2$.

6.	30.84	19.63	1.67	—	—	0.51	46.67	0.67	99.39	Úrvölgy
7.	31.15	19.61	1.33	—	—	1.89	46.94	—	100.92	Óradna

Empirische Formel der 4. Gruppe: $Ca(Mg, Fe)(CO_3)_2$.

8.	33.23	7.78	12.81	—	2.57	—	42.31	—	98.70	Boicza
9.	30.69	15.16	6.78	—	1.27	2.18	44.65	0.22	100.91	Vaskő
10.	28.93	17.23	5.66	—	—	2.26	44.87	1.58	100.53	„
11.	28.62	13.70	11.86	—	—	1.16	44.64	0.23	100.21	Magurka
12.	27.55	11.22	17.10	—	—	1.58	42.74	0.74	100.92	Ötösbánya

Empirische Formel der 5. Gruppe: $(Ca, Fe)(Mg, Fe)(CO_3)_2$.

13.	13.68	14.47	26.00	—	—	0.31	42.32	3.53	100.31	Felsőbánya
-----	-------	-------	-------	---	---	------	-------	------	--------	------------

Empirische Formel der 6. Gruppe: $Ca(Mg, Mn, Fe)(CO_3)_2$.

14.	33.84	14.27	1.68	1.87	3.97	1.00	44.21	—	99.84	Hodrusbánya
15.	27.13	14.31	1.28	6.39	—	2.32	47.26	0.39	99.08	Vaskő.

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 18. März. 1925.

ÜBER DIE TEKTONIK TRANSDANUBIENS IN UNGARN.

Von L. v. LÓCZY JUN.*

In der Fachsitzung vom 4. März 1925 hielt DR. FRANZ V. PÁVAI VAJNA einen Vortrag über die *transdanubische Gebirgsstruktur* in einer die wissenschaftliche Arbeitsmethode meines verewigten Vaters LUDWIG V. LÓCZY SEN. verletzenden Weise, wobei er durchblicken liess, als ob LÓCZY SEN. seine Hypothese von der jugendlichen Faltung der transdanubischen neogenen zur pleistozänen Landschaft ohne Erwähnung seiner Priorität von ihm zwar übernommen, jedoch seine tektonischen Ausführungen autoritativ nicht zur Geltung gelangen lassen hätte. LUDWIG LÓCZY SEN. war aber durchaus kein Geistestyrann und ebenso wollte er auch seine Meinung nie irgendeinem aufzwingen. Niemals hat er sich vor einer sachlichen Kritik verschlossen, da er ja eine solche jederzeit und von jedermann für zulässig hielt. In meinem obigen Aufsätze erachte ich es daher für meine Pflicht, PÁVAI's Behauptungen zurückzuweisen und in objektiver Weise zu entkräften.

Von Lóczy's des Älteren Arbeiten umfassen hauptsächlich das Balatonoberland und das Bakonyer Gebirge, die er während 30 Jahren in streng wissenschaftlicher Weise detailliert erforscht hat. Unter Mitwirkung mehrerer Geologen, Paläontologen und Geophysiker entstand das grosse monographische Werk: „Die Wissenschaftliche Erforschung des Balatonsees“, das zusammen mit der zuletzt herausgegebenen posthumen „Geologischen Karte der Umgebung des Balatonsees“ eine in der Weltliteratur ehrenvolle Stelle einnimmt.

LÓCZY SEN. hat *vorerst* alle erreichbaren Daten über die Tektonik der Balatongegend *zusammengetragen*, bevor er daranging, dieselben monographisch zu bearbeiten. Die Resultate sind durch zahlreiche Karten und Profile veranschaulicht und aus diesen hat er dann seine Folgerungen gezogen. Die geotektonische Zusammenfassung konnte er leider nicht mehr selbst beschreiben und hat auch darüber nur wenige Aufzeichnungen hinterlassen. Trotzdem ging seine tektonische Auffassung für die Nachwelt nicht verloren, da diese in seinen, in 1913, bzw. 1925 erschienenen Werken: „*Die Geomorphologie des Balatongegendes*“ und „*Die geologische Beschreibung von Westserbien*“ niedergelegt sind.

Dagegen ging PÁVAI bei seinen Forschungen gerade *umgekehrt* vor, indem er zuerst jene seine Schlussfolgerung aufgestellt hat, dass Transdanubien gefaltet ist, und somit *reiche Aussichten auf Öl- und Erdgas vorhanden wären*. Bisher hat er es aber versäumt, dies wissen-

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 18. März 1925.

schaftlich zu beweisen, d. h. die Angaben der diesbezüglichen geologischen Karte vorzulegen. PÁVAI behauptet, dass er seit 15 Jahren die Neogengebiete Transdanubiens untersucht habe, also diejenigen Gegenden, auf welchen mein Vater eigentlich nur wenig gearbeitet hat. PÁVAI verkündet schon jahrelang seine epochemachenden Resultate, hat aber darüber noch *keine annehmbaren Beweise geliefert*.

Sehen wir nun nach, auf welche Publikationen sich PÁVAI eigentlich berufen kann. In der „*A földkéreg legfiatalabb tektonikai mozgásairól (Über die jüngsten tektonischen Bewegungen der Erdkruste)*“ betitelten und im „Földtani Közlöny“ Bd. XLVII. 1917. erschienenen Artikel behauptet er auf fünf kurzen Seiten, dass er in Kroatien und Slavonien auf levantinischen und pleistozänen Ablagerungen Faltungssysteme fand, aber auf die Frage, wo und wie weit diese sich erstrecken und ob sie auch auf transdanubischen Boden fortsetzen, gibt er keine Aufklärung. In der „*A Dunántúl földgáz- és petroleumkincséről (Über die transdanubialen Erdgas- und Petroleumschätze)*“, erschienen in der Ung. Berg- und Hüttenmännischen Zeitschr. vom 1. Dezember 1919, ermuntert PÁVAI zur Ölforschung. In derselben Zeitschrift vom 15. Mai 1921 verhandelt er *über die Geologie des ungarischen Erdgases und Petroleums*, ferner *polemisierte* er im „Földtani Közlöny“ von 1922 *mit mir* gegen einen, von mir am 7. März 1923 in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft gehaltenen Vortrag. In diesen kurzen Artikeln greift er diejenigen an, *die ihm gegenüber Kritik übten, aber in Bezug auf wissenschaftliches Material bringt er kaum etwas neues und positives*.

Meines Wissens hat PÁVAI bezüglich der Faltungstektonik Transdanubiens keine ernstere wissenschaftliche Arbeit publiziert. Wenn er aber seine Notizen, Karten, Profile oder Bohrprofile stets verheimlicht, soll er es nicht verübeln, dass wir ihm in seinen Hypothesen keinen Glauben schenken wollen und sogar diese auf Grund der vorhandenen Literatur anfechten.

Ich möchte die Aufmerksamkeit auch noch auf einen anderen Umstand lenken. Es gibt sicher einen Unterschied zwischen *geologischer Aufnahme und ölgeologischer Forschung*. Während die erste alle geologischen Fragen von wissenschaftlichem Standpunkte behandelt, untersucht die letztere das betreffende Gebiet nur vom Standpunkte des Mineralöles und Erdgases. Auch ein anderes Moment unterscheidet die beiden Forschungsmethoden voneinander. Nämlich bei der wissenschaftlichen Aufnahme können die Beobachtungsergebnisse sofort publiziert und zur Kritik vorgelegt werden, dagegen, wenn *ein Syndikat oder ein staatliches Schürffamt die Aufnahme leitet*, müssen die meisten detaillierten Beobachtungsergebnisse aus geschäftlicher Rücksicht *geheim gehalten*

werden. Höchstens werden nur die Schlussresultate ausgesprochen, natürlich unter Berücksichtigung der Interessen des Syndikates. Die Ölfor- schung wird meistens durch eine grosszügige Propaganda eingeleitet, was als eine natürliche Erscheinung zu betrachten ist. Von diesem Standpunkte aus werden die geologischen Resultate oft sehr optimistisch beurteilt. Solche Propaganda, ist geschäftlich begründet, aber wir müs- sen sehr bedenken, wie wir in der geologischen Gesellschaft einen solchen, auch mit wissenschaftlichen Waffen fechtenden Propaganda- artikel beurteilen dürfen. Noch eine andere Grenze gibt es auch zwi- schen petroleumgeologische und wissenschaftlich-geologische Forschung. Die Geologen einer Ölgesellschaft im Auslande sind meistens auf eine strenge Geheimhaltung verpflichtet und können vor der öffentlichen geologischen Welt weder sprechen noch publizieren. Zur Betonung, wie wichtig dies ist, erwähne ich den Fall, als einmal ein tendenziöser und sehr optimistisch geschriebener Zeitungsartikel die wohl begrün- dete Kritik ausgelöst hat, das Finanzministerium aus geschäftlichen Rücksichten von den kritisierenden Schweigen erforderte. *Hieraus ist zu ersehen, wie unrichtig es ist, wenn manche Petroleumgeologen, obwohl sie unter dem Zwange der Geheimhaltung keine Karten und Profile publizieren dürfen, doch ihre Hypothesen vor der wissenschaft- lich-geologischen Welt veröffentlichen und darauf Anspruch erheben, dass diese ohne irgendwelche Beweise akzeptiert werden mögen.*

Wegen diesen Anomalien war die ungarische Petroleumforschung vielem Tadel ausgesetzt, aber in unverdienter Weise. Es ist unsere vaterländische Pflicht, die ungarische Erdölforschung in Schutz zu nehmen. Nicht PÁVAI, sondern Ministerialrat H. v. BÖCKH gebührt das Verdienst, dass er zuerst auf die Möglichkeit einer günstigen Struk- tur und die damit verbundenen Ölchancen in Transdanubien hin- gewiesen hat.

Die Existenz einer Faltenstruktur der noch unerforschten neogenen Gebiete Transdanubiens war in der Tat nicht ausgeschlossen, so dass *eine Explorationstätigkeit auf Öl daselbst vollkommen berechtigt er- schien.* Dagegen ist es noch weitaus nicht bewiesen, ob ein regionaler Faltenbau im Neogen wirklich besteht und von welcher Art der Fal- tungen man hiebei reden kann. Völlig ungeklärt ist es, wie die Streich- richtung der Antiklinalen verläuft und ob die Falten von einer regio- nalen Bedeutung sind, oder nur unregelmässigen Gewölben entsprechen. *Ob diejenigen Kräftewirkungen, welche das plastische Neogen falteten, auch die darunterliegenden widerstandsfähigeren mesozoischen Schollen mitgefaltet haben, ist noch ein ungeklärtes Problem.* Unter den Fal- tungen können aber noch viele Unterschiede bestehen, sowohl im Alter, wie auch in ihrer Struktur und Intensität. Das Balatonoberland und

der Bakonyer Wald weisen variszische und vindelizische Faltungssysteme auf. Über diesen älteren Faltenbau hat mein Vater auf seinen Karten und Profilen eingehend referiert, *es ist also nicht das Verdienst PÁVAI's, dass er in diesen Profilen derartige Faltenstrukturen erkannte.*

In der „Geomorphologie der Balatongegend“ erklärt LÓCZY SEN., *dass im Bakonyer Wald und Fünfkirchner Gebirge nur die mesozoischen Schichten in sanften Gewölben und Mulden gefaltet sind*, derart, wie die Kreide- und Eozänschichten im kroatischen Karstgebirge. Entlang der Längs- und Radialbrüche wurde aber diese Faltenstruktur der mesozoischen Bildungen nachträglich vielfach durch die spätere Bruchtektonik verwischt. Durch seine Karten und Profile beweist LÓCZY SEN., *das die Längsbrüche älter als die Querbrüche sind.* Während die Längsbrüche einen älteren tertiären Ursprung besitzen, erscheinen die Querstörungen zumeist viel jünger, weil sie in zahlreichen Fällen auch die jüngsten Neogenablagerungen mitberührt hatten. LÓCZY SEN. *behauptete also niemals, dass die älteren mesozoischen Bildungen der transdanubischen Inselgebirge ursprünglich nichtgefaltet gewesen wären.* Im Gegenteil wies er auf jene Tatsache, dass die mesozoischen Züge unserer Schollengebirge stratigraphisch und der Fazies nach den Fortsetzungen der ostalpinen Fazieszonen entsprechen, *nicht aber in tektonischem Sinne.* Solche intensive Faltungserscheinungen, welche sich in den Ostalpen abgespielt haben, berührten die transdanubischen Schollengebirge niemals. Er lehnte jene fantastischen Hypothesen UHLIG's ab, nach welcher die mesozoischen Schollengebirge Transdanubiens als auf mediterranen Bildungen schwimmende grosse Überschiebungsdecken vorstellten. Dagegen behauptete er, dass die mediterranen Ablagerungen zwar diskordant, aber autochton auf die älteren Bildungen transgredieren. Er lehnte ferner auch die fantastische Vorstellungen KOBER's ab und bewies, dass seine Auffassung, nach welcher er unsere Schollengebirge als Wurzelregionen deutet, unrichtig ist. *Im Gegenteil versuchte er in seinen Schlussfolgerungen den Begriff des MOJSISOVIČ'schen „Orientalischen Festlandes“ auf das ganze Transdانبien auszudehnen.*

Zusammenfassend beschrieb LÓCZY SEN. das Balatonoberland und den Bakonyer Wald als *einseitig aufgebaute, nach Nordwesten überkippte, aus permischen bis unterkretazischen Formationen aufgebaute Gebirge, deren alte mesozoische Faltenstruktur während des Tertiärs durch komplizierte Bruchdislokationen verwischt wurde, so dass diese Gebirge derzeit schachbrettförmig zerstückelte Schollen darstellen.* Die seit der Tertiärzeit sich abspielenden Transversalverschiebungen und Vertikalbrüche scheinen noch nicht zum völligen Abschluss gekom-

men zu sein, weil sie, wie wir aus den rezenten seismischen Erscheinungen darauf schliessen dürfen, sich auch jetzt noch in Bewegung befinden.

Die Faltungen aber, von denen PÁVAI spricht, dürfen nicht mit den mesozoischen Faltungen unserer Mittelgebirge verwechselt werden. Die von ihm betonten jüngsten Faltungsercheinungen der mediterranen und pannonischen Schichten haben mit den mesozoischen Faltungssystemen der älteren Schollengebirge nichts gemein. Auf Grund der publizierten Profil- und Kartenbeweise LÓCZY SENIOR'S muss ich die Hypothese PÁVAI'S, nach welcher die jüngsten diluvial-oberpliozänen Dislokationsercheinungen auch die widerstandsfähigeren mesozoischen Schollen mitgefaltet hätten, energisch ablehnen.

Die letzten regionalen Faltungsercheinungen haben sich im Bakonyer Walde und Balatonoberlande während der Eozänzeit abgespielt. Die während der Tertiärzeit wirkenden dislozierenden Kräfte bildeten in erster Reihe radiale Brüche, und transversale Verschiebungen die Faltungen spielten während des Tertiärs nur eine sekundäre Rolle. Die mit den Transverschiebungen genetisch in Zusammenhang stehenden lokalen Falten und Gewölbe sind zwar vorhanden, aber eine regionale Bedeutung hatten diese Falten während der Tertiärzeit nicht. Es ist wohl möglich, dass diejenigen jüngeren Kräftewirkungen, die in den widerstandsfähigen spröderen mesozoischen Schollen solche Bruchstrukturen hervorbrachten, in den plastischen mediterranen und pannonischen Bildungen Faltungen verursachten.

Die Unrichtigkeit der PÁVAI'schen Auffassung möchte ich in folgendem beweisen: Die pontischen Ablagerungen transgredieren am Rande des Balatonoberlandes über die älteren Bildungen zumeist horizontal, wie dies durch LÓCZY SEN. eingehend beschrieben wurde. Nirgends befindet sich ein Profil, welches mit den mesozoischen Ablagerungen zusammengefaltete pontische Ablagerungen aufweisen würde. LÓCZY SEN. stellt jenes Gebiet, welches sich südlich vom Balatonsee ausbreitet, als ein aus pontischen Ablagerungen aufgebautes Bruchgebiet vor, wo die mesozoischen Ablagerungen entlang der quer- und treppenförmigen Brüche zur Tiefe gesunken sind. Zwischen den regelmässigen Talsystemen des Somogyer Komitates und der Bruchtektonik des Balatonoberlandes dachte er einen solchen genetischen Zusammenhang zu erkennen, *als ob die langen parallelen Täler des Somogyer Komitates entlang der Fortsetzungen der Querbrüche des Schollenlandes, tektonisch entstanden wären.*

Die langen parallelen, in NNW—SSO streichenden, keine Erosion aufweisenden Täler des Somogyer Komitates scheinen ebenfalls zugunsten dieser Auffassung zu sprechen. Diese Täler sind wahrscheinlich tek-

tonisch entstanden, in denen aber nach CHOLNOKY auch eine nachträgliche Winderosion eine Rolle gespielt hat. Aber auch die Wellenbewegungsrichtungen und Intensitätserscheinungen der *seismischen Erscheinungen sprechen zugunsten der Bruchstruktur*. (Vgl. RÉTHLY.) Die Tiefbohrungen von Siófok und Balatonföldvár erreichten das paläozoische Grundgebirge in 110 Meter, bzw. 300 Meter Tiefe.

Die Tiefe der Neogenablagerungen in jenen Gebieten, welche weiter südlich vom Balatonsee liegen, konnte LÓCZY SEN. aus Mangel an Bohrungen nicht direkt ermitteln, so dass er seine diesbezüglichen Auffassungen *stets reserviert ausgesprochen hat*.

Es ist wohl möglich, dass die von der Küste entfernteren pontischen Ablagerungen gegen das Beckeninnere an Mächtigkeit vielfach zunehmen können. Wenn das versunkene mesozoische Schollengebirge durch mächtige Neogenablagerungen überdeckt wird, so halte ich es wohl für *annehmbar, dass dieselben Kräftewirkungen, welche in den spröden widerstandsfähigeren Kalk- und Dolomitbildungen der mesozoischen Schollen Bruchstrukturen verursachten, in den plastischen Neogenablagerungen Faltungen bildeten*. Ähnliche Erscheinungen habe ich auch selbst im Balatonoberlande konstatiert. Auf eine und dieselbe Ursache zurückführbare Kräftewirkungen haben dort an mehreren Stellen in den plastischeren Raibler-Mergeln chaotische Faltungen (Flyschfalten) zustandegebracht. Die letztgenannten Faltungen spielen aber nur eine *sekundäre Rolle* und dürfen mit den regionalen Faltungsstrukturen der Kettengebirge nicht verwechselt werden.

Wenn also die Erdölforschungen südlich vom Balatonsee in den pontischen Ablagerungen tatsächlich echte Faltungen wird nachweisen können, so wird dies für die wissenschaftliche Erkennung unseres Landes von grosser Wichtigkeit sein. In erster Reihe muss aber in diesem Falle *die Frage beantwortet werden, ob es sich wirklich um einen zusammenhängenden regionalen Faltenbau oder nur um lokale Faltungen handelt*.

Es tauchen ferner auch noch folgende Detailfragen auf, deren Beantwortung wir von den wissenschaftlichen Resultaten der ungarischen Erdölforschungen wohlberechtigt erwarten möchten: In welchen Richtungen verlaufen die Faltungsachsen? Sind sie *parallel* oder *senkrecht* zu den Hauptrichtungen des Schollenlandes gerichtet? Sind im Neogenland longitudinale breitgewölbte regelmässige Antiklinalen und Synklinalen vorhanden, oder nur isolierte Dome und regellose Falten entwickelt?

Auf die Faltungsstrukturen der Neogenablagerungen der Balaton-egend hat schon LÓCZY SEN. hingewiesen. Er fand sogar im Diluvium lokale Faltungserscheinungen. Er beschrieb zwar in seinem Werke an

mehreren Stellen solche junge lokale Faltungen und Fältelungen, sprach aber diesen bezüglich des regionaltektonischen Baues nur eine sekundäre Rolle zu. Eine ganz andere Frage wäre aber die Existenz eines regionalen Faltungsbaues in den südlich vom Balatonsee liegenden Gebieten. Ist das Neogenland wirklich ein postpliozänes junges Faltenland, wie dies von PÁVAI behauptet wird, so muss zwischen Bruch- und Faltenland irgendwo eine Grenze existieren, weil die mesozoischen Schollen des Balatonoberlandes, wie ich es schon oben auseinander-gesetzt habe, nicht durch diese postpliozäne Faltung mitgefaltet wurden.

Ganz anders steht es bezüglich der Tektonik jener Neogengebiete, die sich entlang des Saveflusses hinziehen. Hier besteht wohl die Möglichkeit, dass die jungen, in WNW—OSO Richtung streichenden kroatisch-slavonischen Antiklinalketten der mächtigen Neogenablagerungen über die Save treten und in den südlichen Teilen der Komitate Zala, Somogy und Baranya ihre Fortsetzung finden. Die Streichrichtung dieser Faltungen stünde alsdann senkrecht zur Streichrichtung der tertiären Bruchstruktur der Mittelgebirge.

Über die Ergebnisse der ungarischen Erdölforschung erwarten wir aber *von den ungarischen Erdölgeologen vorerst mit Karten und Profilbelegen reichlich versehene detaillierte Publikationen*, um dann ein positiveres Bild über die Tektonik der bisher noch so wenig erforschten Somogy-Tolnaer Neogengebiete zu gewinnen.

ÜBER DIE JÜNGSTEN TEKTONISCHEN BEWEGUNGEN DER ERDRINDE.

— Mit einer tektonischen Kartenbeilage und der Figur 2. —

Von FR. V. PÁVAI VAJNA.*

Schon im Jahrgang 1917. des *Földtani Közlöny* habe ich unter demselben Titel meiner, übrigen in der Literatur nicht neuen Überzeugung kurz Ausdruck verliehen, dass jene tektonischen Kräfte, welche während der längstvergangenen geologischen Zeiten mehrere tausend Meter hohe Bergriesen emporhoben, auch heute noch unverändert obwalten und dass ihre Wirkung an den jüngeren und jüngsten Ablagerungen deutlich zu beobachten sei.

Vorliegende Studie umfasst eigentlich auch die wissenschaftlichen Resultate der *ung. staatlichen Kohlenwasserstoff-Forschung* und es benimmt nichts von ihrer Selbständigkeit, wenn ich hervorhebe, dass

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 15. April 1925.

wir diese Forschungen im ungarisch-kroatischen Becken unter der Leitung HUGO v. BÖCKH's begonnen und bis 1921 fortgesetzt haben, wo ich dann grössere Gebiete begangen habe und nun schon seit Jahren diese Forschungen selbst leite.

Die folgenden, das *ungarisch-kroatische Neogenbecken* bezüglich Feststellungen sind das Resultat meiner ca 10 Jahre währenden Studien und sind mit Benützung zahlreicher, von meinen Mitarbeitern: SIMON PAPP, DESIDERIUS PANTÓ, ALADÁR VENDL und STEFAN FERENCZI gesammelten und kartierten Daten zustande gekommen.

Die tektonischen Verhältnisse des in ca 80% durch jüngste Bildungen (Neogen-Pleistozän-Holozän) bedeckten ungarisch-kroatischen Tertiärbeckens kann ich heute bereits einheitlich darstellen. (S. die Kartenbeilage am Ende des Bandes.) Wir erhalten dadurch ein solches Generalsystem der Tektonik, welches nicht nur *jenseits der Donau*, sowie auch weiter SW-lich in *Kroatien-Slaronien* und östlich auf dem *Grossen Ungarischen Alföld* (Tiefebene) einheitlich zum Ausdruck gelangt, sondern auch mit jenem unter der Leitung H. v. BÖCKH's im *siebenbürgischen Becken* festgestellten System übereinstimmt. Diese Tektonik ist unseren Erfahrungen und den Literaturangaben nach mit jener des *Wiener und oberösterreichisch-bayrischen Tertiärbeckens* (welches sich mit dem Kleinen Alföld jenseits der Donau in organischem Zusammenhang befindet) übereinstimmend, sie ist aber vielen Beziehungen auch analog mit der gefalteten Struktur der *südfranzösischen, italienischen, albanischen, rumänischen, galizischen, der Baku-Gegend, der kleinasiatischen, persischen, indischen* etc., Kohlenwasserstoffe enthaltenden, neogenen Becken.

Da wir es ja mit am Fusse gleichförmig gebauter Kettengebirge liegenden Teilen einer Geosynklinale (die eigentlich bloss die Reste der noch umfangreicheren paleogen-mesozoischen Geosynklinale darstellen) zu tun haben, dürfte dies auch nicht anders zu erwarten sein.

Den ungarischen Kohlenwasserstoff-Geologen gelang es, *die allgemeine Faltung der siebenbürgischen, ung.-kroatischen, Wiener, österreichisch-bayrischen und südfranzösischen Neogenbecken zu beweisen, wodurch die früheren, durch lückenhafte Beobachtungen entstandenen Ansichten über die ungestörte Lage dieser Beckenausfüllungen als ungenügend erkannt wurden.* Unsere heimischen Arbeiten wurden von auf gleichem Gebiet bewanderten englischen (CUNNINGHAM CRAIG) und amerikanischen (F. G. CLAPP) Geologen revidiert und mit voller Anerkennung gutgeheissen. Die ungarischen Kohlenwasserstoff-Geologen werden jetzt schon von englischen, französischen u. a. Interessenten in Anspruch genommen.

Die siebenbürgischen Resultate wurden i. J. 1911 und 1913 publiziert.¹ Meine das ung.-kroatische Becken bezüglich den Feststellungen habe ich kurz schon in mehreren Vorträgen und Aufsätzen angedeutet.² A. VENDL³ und S. FERENCZI⁴ besprachen bereits einige Details ihrer Aufnahmen, auch dürfen die weiteren Publikationen und lehrreichen Diskussionen H. v. BÖCKH's nicht unerwähnt bleiben.

Vorerst sollen nun einige Daten aufgezählt werden, um zu beweisen, *dass die tektonischen Vorgänge mit dem Erscheinen des Menschen auf der Erde noch nicht zum Abschluss gekommen sind, sondern auch gegenwärtig mit unveränderter Intensität, wenn auch unendlich langsam, doch immerhin mechanisch messbar fortwirken.* Diese Beweise müssen demnach in den jüngsten Erdschichten aufzufinden sein. Die Aufzählung solcher *ist in gewisser Hinsicht ein Novum*, da diese Daten meines Wissens bis jetzt weder vom Standpunkte der allgemeinen Tektonik zusammengefasst wurden, noch ihre Benützung zur Ergründung tektonischer Verhältnisse vorgeschlagen wurde, obwohl die jüngsten Krustenbewegungen zum Nachweis gefalteter Strukturen sehr gut zu verwenden sind.

Betrachten wir die tektonische Karte des ungarisch-kroatischen Neogenbeckens, so wird es sofort ersichtlich, dass dort — obwohl sich auf mehr als $\frac{2}{3}$ der Oberfläche levantinische und jüngere Schichten ausbreiten — eine derartig gefaltete Struktur mittels mehrerer tausender an der Oberfläche, in Handschächten und Bohrungen gemessenen Einfallwinkel nachgewiesen ist, welche sich der bekannten *gefalteten* Tektonik der benachbarten *Alpen, Dinariden, Karpathen vollständig anpasst.*

Einzelne Faltungen der mesozoischen Gesteine setzen nicht nur in gut aufgeschlossenen tertiären, sondern *auch in pleistozänen Schichten* fort, um nach einigen Kilometern wieder in älteren Gesteinen weiterzuziehen. Es konnten derartige Faltungen fixiert werden, die am Fusse der Gebirge, in älteren Schichten bereits bekannt waren, doch bisher in den durch jüngere Sedimente verdeckten Becken nicht verfolgt wor-

¹ Jelentés az erdélyi medence földgáz-előfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. I—II. rész. Kiadja a M. kir. Pénzügyminisztérium (Ungarisch).

² A Dunántúl földgáz-petroleum-kincseiről. Bány.-Koh. Lapok, 1919. p. 195. (Ungarisch).

Über die jüngsten tektonischen Verschiebungen der Erdrinde. Földt. Közl. 1917. p. 348.

Beiträge zur Kenntnis der pleistozänen Ablagerungen von Kroatien-Slavonien. Földtani Közlöny, 1917. p. 353.

A magyar földgáz és petróleum geológiájáról. Bány.-Koh. Lapok, 1921. p. 141. (Ungarisch).

Reply to the criticism on prospecting work for gas in Hungary. Földtani Közlöny 1921—22. p. 95.

³ Hydrologische und tektonische Beziehungen. Vorgetragen in der Sitzung der Hydrologischen Sektion der Ung. Geol. Gesellschaft im April 1923.

⁴ Geomorphologische Studien in der südl. Bucht des kleinen Ung. Alföld. Földt. Közl., 1924. p. 137.

den sind. Die Berücksichtigung der jüngsten Krustenbewegungen erlaubte vorerst eine tektonische Untersuchung der bisher unenträtselten, allerjüngsten Beckenausfüllungen. Jedoch sind dieselben ausser dem wissenschaftlichen Standpunkt auch wirtschaftlich äusserst wichtig, *da hiedurch die Erdgas-Mineralöl-Forschungen auch auf ganz flachem Terrain ermöglicht werden.* Ich möchte nun kurzgefasst wenigstens einen Teil meiner Beweise vorbringen.

Die *Erdbeben* müssen grösstenteils ebenfalls als Folgen gegenwärtiger Erdkrustenbewegungen aufgefasst werden. *Unsere Erdbeben sind durchwegs tektonische Beben, sie bedeuten also eine örtliche Auslösung der durch geosynklinale, graduelle Emporwölbungen bedingten fortwährenden Spannung, oder sie sind durch unsere Sinne wahrnehmbare Ausserungen der Risse und Brüche in den gefalteten oder sich faltenden Gesteinen.* Zwar werden diese Erdbeben schlechthin auch mit anderen tektonischen Vorgängen in Verbindung gebracht, da sich diese Beben jedoch stets an denselben Stellen erneuern (Ungvár, Eger, Laibach), dürfen sie nicht als unzusammenhängende, isolierte Erscheinungen betrachtet werden, sondern vielmehr als die Folgen jener tektonischen Vorgänge, welche zur Ausbildung der bekannten tektonischen Linien führten und welche *auch heute unentwegt in gleichem Sinne wirken.*

Was ist nun aus dem Faltenssystem der ung.-kroatischen, siebenbürgischen, Wiener, österreichisch-bayrischen, südfranzösischen u. a. Becken zu schliessen? *Laut unseren Kartierungen sind ihre Schichten am Rande der Becken und in anderen Aufschlüssen in steilen, oft sogar überkippten, nach innen zu immer mehr abflachenden Faltungen gelagert, welche nicht nur untereinander, sondern auch mit dem Faltenssystem der Randgebirge oft mehrere 100 Kilometer weit parallel verlaufen* (Siebenbürgen etc.). Die Kernschichten sind wegen der langsam fortdauernden Emporwölbung viel steiler gelagert, als die äussere Schichtenhülle der Antiklinalen.

Die im Kern liegenden, älteren Schichten wurden an den Ufern der später in die Synklinalen regredierenden Meeresbuchten oft erodiert (z. B. in Siebenbürgen der mediterrane, salzführende Ton und die sarmatischen Schichten), oder kommen die Kernschichten arg denudiert unter die jüngeren, sich posthum weiterfaltenden Sedimente, wie in Südfrankreich (Trias) oder in Deutschland (Zechstein). *Die späteren, jüngeren Schichten sind dementsprechend stufenweise immer schwächer gefaltet.*

Auf diese Weise folgen in Siebenbürgen die jüngeren, pannonischen Ablagerungen durch das ganze Becken hindurch dem Streichen der mediterranen und sarmatischen Schichten mit von 30—40° auf 3—4° herabsinkenden Einfallswinkeln, um in den tieferen Aufschlüssen oder am

gegenüberliegenden Beckenrand in den steileren, älteren Kern der Faltung zu übergehen. Dieselbe Erscheinung kann auch an den in regelmässigen Abständen auf den Falten sitzenden *brachiantiklinalen Wölbungen* beobachtet werden. Sobald diese gut aufgeschlossen sind, können steilere Schichtenlagerungen gemessen werden, die Einfallswinkel der zwischenliegenden Relativ-Synklinale sind selbstverständlich flacher. *Sollten die parallele Züge andeutenden, widersinnig liegenden Einfallswinkel-Serien noch so geringgradig sein, so repräsentieren sie doch immerhin Faltungen*, deren steilere, oft sogar mehrfach gefaltete Lage in den eventuellen Aufschlüssen älterer Schichten konstatiert werden kann.

Die levantinischen Sedimente sind, wie auch die pannonischen, gleichfalls parallel gefaltet, einerlei, ob sie die ganzen Becken ausfüllen (Gegend der *Save-Kulpa*), oder nur in die Synklinale hineinreichen (*Bilo-Gebirge* und *Transdanubien*).

Das ungarisch-kroatische Becken ist also, wie auch die schon erwähnten ausländischen, in mit den angrenzenden Gebirgen ungefähr übereinstimmenden Richtungen parallel gefaltet, was eben *eine logische Folge der Emporwölbung jener mittel- und südeuropäisch-asiatischen, mesosoisch-tertiären Geosynklinale war und auch ist*.

Wenn aber eine deutliche Faltung der levantinischen Ablagerungen häufig zu konstatieren ist, so kann diese erst nach ihrer Sedimentation, d. h. *in pleistozänen und holozänen Zeiten erfolgt sein*. POPESCU-VOITESTI bezeichnete i. J. 1921⁵ die Faltungen des siebenbürgischen Beckens — im Gegensatz zu den miozänen Faltungen der Karpaten — als „subkarpathisch *postpliozän*“. Ich betonte schon i. J. 1916, dass im *Bilo-Gebirge* Faltungen pleistozäner Schichten verfolgt werden können.

Die Ermittlung der Einfallswinkel in den lockeren, unebenen, sich oft auskeilenden, pleistozänen Sand- und Tonschichten ist freilich nicht so leicht, wie das die Mitarbeiter H. v. BÖCKH's an sich selbst erfahren konnten. Man braucht viel *Übung, Erfahrung und ein gewisses Verständnis* dazu. Die amerikanischen, in ähnlichen Gebieten geschulten Geologen konnten jedoch die Falten-Tektonik jenseits der Donau und in Siebenbürgen sofort erkennen.

Die *Umgebung von Wels in Oberösterreich* ist ein schon lange bekanntes Erdgasgebiet, von dessen die Oberfläche bedeckenden Schlier- und jüngeren Ablagerungen bis 1920 jeder Geologe behauptete, dass *sie sich in ursprünglicher, ungestörter Lage befänden*.

Da wir mit BÖCKH die Faltung des Wiener Beckens schon i. J. 1913

⁵ J. P. VOITESTI: Aperçu général sur la géologie de la Roumanie.

bei der geologischen Untersuchung des *March-Tales* aus Autopsie kannten und in den dortigen Antiklinalen zu *Eggbell* am linken Marchufer schon eine blühende Erdölgewinnung errichtet hatten, schien der Gedanke einer Faltung des oberösterreichisch-bayrischen Beckens sehr naheliegend. Im J. 1920 konnte ich tatsächlich feststellen, dass durch *Wels* in NO—SW-licher Richtung eine Antiklinale zieht, welche bis über *Bachmanningen* verfolgt werden konnte und auf welcher zwei brachiantiklinale Wölbungen nachzuweisen waren. Südlich, in der Richtung von *Steinhaus* und *Lambach* fand ich die entsprechende Synklinale vor. Bei *Wiusbach* liegt eine weitere Antiklinale, in deren Fortsetzung die Wölbung bei *Vöklabruck* fällt. NW-lich von der Welser Linie ist in der Richtung *Schwieding—Altenhof* wieder eine, und weiter durch *Grafing—Haiding—Grieskirchen—Meggenbach* eine dritte Antiklinale zu finden. An der letzteren konstatierte ich drei brachiantiklinale Wölbungen, zwischen den zwei östlichen befindet sich bei *Schallerbach* eine 479 m. tiefe Bohrung, die Schwefelwasserstoff und etwas Methan-haltiges, warmes Wasser liefert. Die nächste Synklinale fand ich bei *Neumarkt—Pram*, die Antiklinale dagegen bei *Riedau*, auf welcher ich bei *Lambrecht* eine Brachiantiklinale feststellen konnte. Nördlich ist wieder zwischen *Andorf* und *Sicharting* eine Synklinale, welche aber durch eine O—W-liche schmale Querfaltung gekreuzt wird. In dem an das Böhmisches Massiv angelehnten Schenkel der Randsynklinale wurde bei *Taufkirchen* eine etwas ölführende Bohrung abgeteuft.

Ich konnte also in dieser Gegend *fünf Antiklinalen und fünf Synklinalen feststellen*, deren Richtung bei *Wels* eine NO—SW-liche ist, während sie weiter östlich etwas nach W—NW umzubiegen scheinen. *Die Richtung der Synklinalen kann mit dem Streichen der alpinen Faltungen in Einklang gebracht werden.*

Es ist besonders wichtig, das die staatliche Tiefbohrung zu *Wels* i. J. 1903 in der Tiefe von 1037 m. den Granit erreichte, ohne inzwischen mesozoische Schichten durchquert zu haben. Auch der in *Schallerbach* erbohrte, grobe Sand ist nichts anders als Granitgrus. Wenn wir also die bei *Wels* erreichten, tiefsten Sedimente ebenfalls als oligozän annehmen (wie SCHUBERT u. A.), *so fehlt in den oberösterreichischen Neogenbecken das Mesozoikum ebenso, wie in Galizien*, wo unter der überschobenen Flyschdecke und dem Miozän Gesteine karbonischen Alters erbohrt worden sind.

In *Südfrankreich* wo ich mit Herrn H. v. BÖCKH gearbeitet habe breitet sich zwischen den *Pyrenäen* und dem *Plateau Central* eine Geosynklinale aus, in welcher auch das Mesozoikum gut vertreten ist; S—SO-lich von *Dax* liegt die triadische Salzformation, Jura, Kreide und Eozän zu Tage. Bei *Goujacq* (SO-lich von *Dax*) wölbt

sich die obertriadische Salzformation Salzquellen, Ophite und ölige Asphaltspuren enthaltend empor. Im Hangenden fanden wir in der Nähe der durch prähistorische Funde berühmten Höhle von *Brasempouy* u. a. O. ölhältige, eozäne Kalksteine. Weiter SO-lich liegt eine aus aquitanien, bourdigalien und jüngeren, schotterig-sandigen Bildungen aufgebaute Hügellage, in der wir bei *Brasempouy* eine relative Synklinale und bei *Castelner* eine gestreckte, grossartige Brachiantiklinale feststellen konnten in bisher als ungefaltete geltenden, neogenen Sedimenten, was ausser den Einfallswinkeln auch durch morphologische Formen bestätigt wird. N-lich, bei *Audignon* konnte wieder auf einer NW—SO-lichen Faltungslinie eine gestreckte Brachiantiklinale der eozän-miozänen Schichten konstatiert werden, zwischen denen eine natürliche Synklinale vorhanden ist. Die nächste NO-liche Synklinale und Antiklinale konnte nur mangelhaft festgestellt werden, zwischen *Arthez* und *Maupass* liegt jedoch wieder eine deutliche Synklinale, darüber bei *Etang* eine parallele Brachiantiklinale und zu *Monclar* eine weitere Synklinale. Weiter nördlich (*Roquefort*—*S. Julien*-Linie) deutet das Zutagetreten eozäner Schichten eine Faltung an, was wir überdies auch durch Messungen der Einfallswinkel nachweisen konnten.

Auf unsere weiteren Beobachtungen *am Fusse der Pyrenäen, in der Gegend von Biarritz, Lyon usw.* will ich nicht näher eingehen, im Sammelgebiet des Flusses *Adour* jedoch konnten auch wir die mit dem Streichen der Pyrenäen parallele, geosynklinale Emporfaltung feststellen. Die *durch das ganze Tertiär zu verfolgende* Emporwölbung der Geosynklinale wurde durch einzelne Falten zergliedert, und diese Tektonik ist es, die an die Strukturverhältnisse des ung.-kroatischen Beckens erinnert.

Während meiner i. J. 1924 nach *Italien* unternommenen Reise beobachtete ich, dass die *Miozän- und Pliozän-Ablagerungen sowohl in der Umgebung von Rom, wie auch bei Ancona und Bologna mit den älteren Ablagerungen parallel gefaltet sind.* Am südlichen Rand der *Po-Ebene* weisen die Faltungen ein NW—SO-liches Streichen auf, welches der Richtung der eozänen und kretaceischen Faltungen entspricht. Die konnte ich nicht nur bei *Firenze* selbst sehen, sondern fand es auch auf einer Kartenskizze des Naphtagebietes von *Veleja* die ich den Herrn Ing. A. BUSACHI zu verdanken habe bestätigt. Hier sind die Falten nach der geologischen Karte im Eozän, während eine Kartenskizze des NO-lich gelegenen, ähnlich gebauten *Salsomaggiore*-Gebietes schon Faltungen miozäner und pliozäner Sedimente vermerkt.

Im demselben Jahre studierte mein Kollege S. PAPP die Faltungen neogener Schichten in *Albanien*. Die gefaltete Beschaffenheit der neogenen Naphtagebiete Rumäniens und des weiteren Ostens ist zur Ge-

nüge bekannt. Wenn aber in Mittel- und Südeuropa überall ein gefaltetes Neogen zu finden ist, kann eine gleiche Tektonik des siebenbürgischen und ungarisch-kroatischen Beckens gar nicht überraschend wirken.

Biege ich meinen Arm ein, so muss der Rockärmel dieser Biegung folgen. Wenn mehrere tausend Meter mächtige ältere Schichten gefaltet werden, müssen dann die pleistozänen, meistens nicht einmal 100 m mächtigen Schichten nicht ebenfalls dieser Faltung folgen?! Freilich muss man diejenigen Schichten herausfinden können, an denen überhaupt etwas zu beobachten ist, *man muss das Einfallen beurteilen können und muss die Mittelwerte der Einfallwinkel entschlossen berechnen lernen*. Wenn trotzdem keine Resultate zu erzielen waren, sucht man eben andere Stützpunkte zur Ergründung des tektonischen Aufbaues.

Schon in Siebenbürgen konnte oft die *Richtung und die Form der Flussbetten* zur Bestimmung des Streichens und Einfallens, zur Ergründung heute noch andauernder, tektonischer Bewegungen vorzüglich verwendet werden.

Infolge des, wenn auch schwachen Einfallens der Schichten wird das Flussbett asymmetrisch eingeschitten, weil der Talboden parallel zum Einfallen in diagonalen Richtung eingesenkt wird. *Die Richtung des Wassers kopiert somit das jeweilige Streichen des Untergrundes. Wenn dieser also einen brachiantiklinalen Aufbau aufweist, wird dem Fluss ein halbkreisförmiger Verlauf vorgeschrieben*, wie z. B. bei *Gadány* jenseits der Donau. In anderen Fällen fungieren die Brachiantiklinalen als Wasserscheiden, und manchmal werden sie durch Talvereinigungen angedeutet. Die bedeutenden Krümmungen grösserer Flüsse und die dahin zufließenden Nebengewässer lassen ebenfalls auf solche Wölbungen schliessen (z. B. die Krümmungen der *Kapos* bei *Kurd* oder *Szárasd*).

Von der permisch-triadischen Brachiantiklinale des *Mecsek-Gebirges* an finden wir bis zum mesosoisch-paleogenen Gebiet der *Karpathen* zahlreiche Beispiele dafür, dass die Flüsse die Formen der Brachiantiklinalen widerspiegeln. Im mediterranen Gebiet von *Torda*, oder im sarmatischen bei *Melegföldvár*, im pannonischen bei *Pusztacelina* usw. können wir überall sehen, wie genau sich die morphologischen Formen der Täler der gefalteten Struktur des Untergrundes anschmiegen. — Im levantinischen Terrain kommt es sogar öfter vor (Kroatien-Slavonien), dass die abfließenden Wässer auch dann dem Einfallen und Streichen folgen, wenn ihnen der orographische Abhang auch eine andere Richtung zuweisen könnte. So wird z. B. das erdgas- und erdölreiche Gewölbe von *Bujavica* durch den *Pakra-Bach* bogenförmig umflossen.

Auf pleistozänen Gebieten stehen uns noch weit mehr Beispiele

zur Verfügung. Südlich der bereits erwähnten Antiklinale von *Gadány* wird die Brachiantiklinale der nächsten Faltung bei *Felsőseged* durch den *Sió*-Graben von W, N und O, von einem Nebenzweig auch noch von S—SO umschlossen. Meine an dem geschichteten Sand und Ton (Ablagerungen des mittleren Pleistozäns), sowie an dem im Zentrum der Wölbung zu Tage tretenden, konkretionenführenden, grauen Ton gemessenen Einfallwinkel entsprechen ganz der Krümmung des Grabens. Diese älteren Bildungen werden von dem jüngsten pleistozänen Glied, dem Löss, fast gänzlich umhüllt. In diesen Falle wurde also die Wölbung *durch Messungen, durch stratigraphische und morphologische Beobachtungen festgestellt.*

In dem in der südlichen Fortsetzung des *Nagyberek* liegenden breiten Deflationstal befinden sich die Brachiantiklinalen von *Kak*, *Csököly*, *Nagyatád*, *Magyarlad*, *Szulok* und *Háromfa*, bei deren jeder ausser den Einfallwinkeln auch morphologische Formen zur Feststellung herangezogen werden konnten. In diesem flachen Gebiet sind die tiefsten pleistozänen Schichten auf den emporgehobenen Wölbungen aufzufinden (auf der Brachiantiklinale zu *Kak* sind in Handschächten sogar schon wahrscheinlich levantinische Schichten aufgeschlossen worden), über welchen an beiden Tallehnen vom *Balaton* bis zur *Drau* das jüngste Glied, der Löss aufgelagert ist.

Durch diesen, bisher unberücksichtigten, *stratigraphischen Aufbau* wird die *LÓCZY-CHOLNOKY'sche Theorie der Verwerfungsgräben zweifels-ohne widergelegt.* In diesem Falle sollten ja gerade umgekehrt die jüngsten Schichten tief in den Mulden und die älteren auf den Lehnen erschlossen sein, oder dürften die älteren pleistozänen Schichten wenigstens nicht in ca derselben Höhe im Tal und am Talabhang liegen.

Übrigens sehen wir heute auf Grund der Profile und Karten die Tektonik des Beckens jenseits der Donau deutlich vor uns, diese wird eben *weder durch eingehend beschriebene, noch kartierte Brüche*, sondern durch eine parallele Faltung charakterisiert. Die nicht tektonisch, sondern durch Deflation entstandenen Täler von N—S-licher Richtung werden durch diese Faltungen gekreuzt. Es sind dies tatsächlich Deflationstäler, wie dies *PENK* schon i. J. 1892 in seiner Arbeit „*Morphologie der Erde*“ betonte, doch ist dieses Erkennen durch die Verwerfungs-Theorie ganz ins Vergessen geraten.

In der *Zagreber Ebene* konnte ich ebenfalls sehr lehrreiche Beobachtungen anstellen. Mit Hilfe einer Reihe von Bohrungen (von ca 30 m Tiefe) konnte ich in der Nähe des vor 12 Jahren erbohrten, ständig Erdgas liefernden artesischen Brunnen von *Prečec* das beistehende Profil entwerfen. (Fig. 2.) Daraus wird nicht nur die Faltung zu einer breiteren Haupt- und einer schmalen Nebenfalte, sondern auch *ein Fortdauern*

dieser Bewegung ersichtlich, da besonders am NO-lichen Schenkel die jüngeren Schichten sich auskeilend an die Nebenfalte anschmiegen. Später konnte ich in Handschächten tatsächlich feststellen, dass die pleistozänen Schichten in derselben Richtung, jedoch flacher einfallen, als die tieferen Bildungen. In gewisser Entfernung von dem erwähnten Brunnen konnte ich eine kleinere Brachiantiklinale konstatieren, deren Längsachse durch den vor 30 Jahren ausgehobenen Graben des Zelina-Baches gekreuzt wird. An dieser Stelle ist mir nun die höchst interessante Tatsache aufgefallen, dass das Wasser im Kanal sehr schnell abfließt und zugleich sehr seicht ist: die ca $\frac{1}{2}$ m tiefe Cunette, wie man solche am Boden ähnlicher Kanäle auszuheben pflegt, wurde hier schon ganz ausgewaschen. In den Synklinalen dagegen bewegt sich das

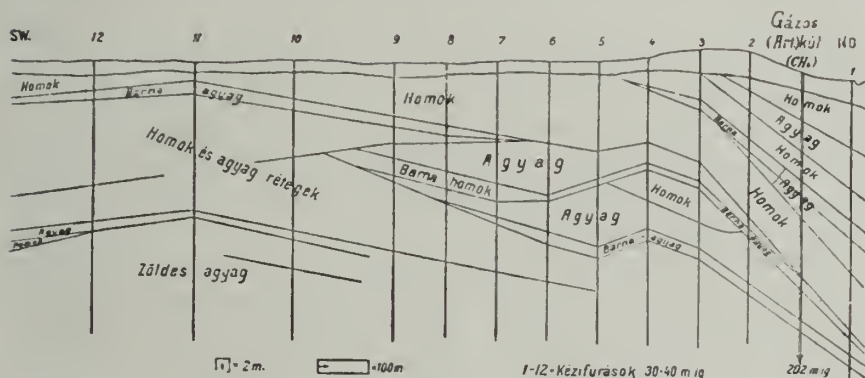


Fig. 2.

Gázos (Art.) kút = (Gas. (Art.) Brunn. — 1-12 Bohrungen. — Homok = Sand. — Agyag = Ton. — Rétegek = Schichten. — Barna = braun. — Zöldes = grünlich.

Wasser sehr langsam und ist so tief, dass der noch erhaltene (stellenweise vollgeschwemmte) Leitgraben nur eben noch gesehen werden kann. Als Kuriosum habe ich noch jene Stelle des Grabens besichtigt, wo nach meinen Berechnungen die nächste Antiklinale gekreuzt werden sollte und fand hier dieselben Verhältnisse vor: Das Wasser fließt wieder schnell, ist seicht und schneidet ein!

Nun genug der Beispiele. Vor tektonisch geschulten Fachgenossen bedarf es keiner weiteren Erklärung, dass auf gefaltetem Gebiet die Antiklinalen samt ihren brachiantiklinalen Wölbungen und die Synklinalen, Vertiefungen jedes geologischen Alters *nicht nur durch ihr Einfallen, sondern auch durch morphologische Formen und ihren stratigraphischen Aufbau charakterisiert werden. Wenn also auf pleistozänem Gebiet die Morphologie und Stratigraphie Faltungen bedingt, so müssen die Einfallwinkel, seien sie auch noch so gering, ebenfalls auf das Vorhandensein dieser Faltungen hinweisen und umgekehrt.*

Nun möchte ich noch auf die Beziehungen zwischen den *geophysischen Messungen* und den geologisch bestimmten Faltungen unserer von pleistozänen Bildungen überdeckten Gebiete zu sprechen kommen. Diese Messungen gestatten nämlich auch auf flachen Terrain eine Orientierung über die Verteilung der spezifisch mehr-weniger schweren Gesteine in der Tiefe. Wo sich Gesteine grösserer Dichte anhäufen, wo sie der Oberfläche näher lagern, dort werden *geophysische Maxima* gemessen. Zwischen diesen befinden sich *geophysische Minima*, ausgenommen den Fall, dass sich in der Tiefe grössere Massen eines Gesteins kleinerer Dichte anhäufen. Wenn sich also zwischen den emporgewölbten, jüngeren (nicht dichten, also spezifisch leichteren) Sedimenten z. B. *Steinsalz* befindet, wird hier ein Minimum entstehen. Deshalb sind auf der geophysischen Karte Siebenbürgens die Steinsalz bergenden Brachiantiklinalen durch Minima bezeichnet. *Unter normalen Verhältnissen aber entsprechen den Brachiantiklinalen Maxima, den Synklinalen dagegen Minima.* Im ungarisch-kroatischen Becken führt den ganz östlichen Teil ausgenommen die mediterrane Salzformation nur salziges Wasser und keine grösseren Salzstöcke, ähnlich wie im Wiener, österreichisch-bayrischen oder im südfranzösischen Becken, weshalb hier geophysisch normale Verhältnisse bestehen.

Es ist nun leichtverständlich, dass die Längsachsen der nacheinander folgenden Maxima und Minima Antiklinalen bzw. Synklinalen oder eigentlich deren parallelen Verlauf darstellen können, weshalb ein Vergleich der geophysischen und geologischen Aufnahmen sehr wünschenswert erscheint. Leider aber sind wir noch weit davon entfernt eine zusammenhängende geophysische Karte des Grossen Ungarischen Alföld, wo bisher die meisten geophysischen Messungen vorgenommen wurden, zu entwerfen, weshalb vorläufig nur vereinzelte Gebiete zur Vergleichung herangezogen werden können.

Das Grosse Ungarische Alföld ist ebenfalls ein sich faltendes Gebiet, da es ja schon wegen seiner Lage kein anderes sein kann, es bildet ja *einen organisch zusammenhängenden Teil des jenseits der Donau und in Kroatien sich ausbreitenden gefalteten Tertiärbeckens.* Wo am Rande des Alföld die tertiären Schichten noch zu Tage treten (in der Umgebung von *Budapest*, im Komitat *Szilágy*), konnte ich die Faltung tatsächlich feststellen. In der Richtung *Ecsér—Pécel—Isaszeg—Valkó* fand ich eine Antiklinale pannonischer Bildungen mit zwei ziemlich grossen Wölbungen, die Synklinale kann auf der N-W-lichen Seite noch in den tertiären Schichten verfolgt werden. Weiter südlich fand ich auf pleistozänem Gebiet zwei Faltungen. Die südlichste der bisher konstatierten Antiklinalen liegt in der Richtung *Pilis—Tápiószentmárton*. Verlängern wir deren SW-liche Richtung über *Sári—Döm-*

söd hinweg, so gelangen wir zum südlichen Teil der Insel *Csepel*. Zwischen *Dömsöd* und *Sári* wurde aber geophysisch ein längliches Maximum festgestellt, dessen Längsrichtung gerade in die erwähnte Antiklinale hineinzieht. *Bis zur Gegend von Kecskemét sind die Längsachsen der Maxima überhaupt mit den Richtungen der Antiklinalen parallel.* Die unregelmässigen, hie und da verzweigten Minima rangieren sich ganz in derselben Weise zwischen die Maxima ein, wie überhaupt die Mulden zwischen Emporwölbungen. Leider haben in dieser Gegend die geophysischen und geologischen Forschungen noch nicht dasselbe Gebiet erreicht.

Doch besitzen wir ein gemeinschaftlich untersuchtes Terrain in der östlichen Ecke des jetzigen Ungarns, nämlich in der Gegend der *Szamos—Tisza*, östlich der *Nyir-Ebene* und des *Ecseder Moors*. Bei den benachbarten, schon ausser den Trianon'schen Grenzen liegenden Gemeinden *Huszt*, *Nevetlen falu*, *Turterebes* und weiter bei *Turvékonyafürdő* wurden im Tertiär SO—NW-liche Faltungen ermittelt, die Öl-, Gas- und Salzwasserspuren führen. Parallel dieser Faltungen konstatierten wir innerhalb der gegenwärtigen Grenzen drei Antiklinalen und zwei Synklinalen. Die Oberfläche wird hier von pleistozänen Schichten gebildet, die sich auch stratigraphisch gliedern lassen, weshalb die Brachiantiklinalen nicht nur durch die Lage der Schichten, sondern auch stratigraphisch und morphologisch fixiert werden konnten. Hier finden wir nun *an den Stellen antiklinaler Züge geophysische Minima (Ricse—Kölcsé), während den Synklinalen Maxima entsprechen (Kisnamény—Gulács).* In dieser Gegend liegen also die Verhältnisse umgekehrt, wie in der Umgebung von Budapest, wo die geophysischen Maxima Antiklinalen bezeichnen. Dieser scheinbare Widerspruch wird dadurch aufgehoben, dass — wie bereits erwähnt — *im östlichen Teile des Alföld ein mit der Siebenbürgischen Salzformation identisches, salzführendes Mediterran vorhanden ist.* Dies wird durch die vielen Salzquellen und die Salzstöcke von *Sóvár* und dem *Máramaroser Komitat* bestätigt. *Westlich der Nyir-Ebene führen diese Schichten schon keine Salzstöcke mehr.* Die Tiefbohrungen und die geologischen Aufnahmen bei *Hajdúszoboszló* ergaben an der Stelle des Maximums bereits eine Wölbung, während das *Hortobágyer* Minimum auf Grund der Tiefbohrung eine synklinale Vertiefung darstellt. Die hier zwischen dem salzstockführenden und nur salzwasserführenden Mediterran beobachtete Grenzlinie scheint derjenigen zu entsprechen, die zwischen dem Eozän von östlichem und westlichem Typus gezogen werden kann.

Nach den angeführten, verschiedenartigen Beweisen kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dass also *das ganze ungarisch-kroatische Becken — ein Teil einer sich emporfaltenden Geosynklinale — ebenfalls all-*

gemein gefaltet wurde und dieser Faltungsprozess in den tertiären und auch pleistozänen Ablagerungen nachzuweisen ist, also auch bis heute fort dauert.

Derartige tektonische Bewegungen sind ja auch in anderen Becken von ähnlichem Bau bekannt.

Der nördliche Teil des *Bottnischen Meerbusens* hat sich in 100 Jahren um 1·6 m, der südliche bei der Insel *Allan* um 1 m gehoben. Die benachbarten Gebiete aber sinken, wie man dies beim Emporwölben älterer Geosynklinalen feststellen kann. Gerade der durch das Sinken alter Gebirge entstehende Druck führt ja zur Aufwölbung und Faltung der emporgehobenen Geosynklinalen und ihrer Teile. Die nach der pleistozänen Vereisung eingetretenen Hebungen und Senkungen der Umgebung des Bottnischen Meeres wurden auch paläontologisch durch die Niveaus von *Yoldia arctica*, *Ancylus lacustris* und *Litorina litorea*, sowie durch prähistorische Funde bekräftigt.⁶

Die Hebungen bzw. Senkungen am östlichen Ufer der *Skandinavischen Halbinsel*, in *Holland* und der *Bretagne* dürften als allgemeinen bekannt gelten. Die Städte *Istad*, *Malmö*, *Telleborg* sinken augenscheinlich; seit den Beobachtungen LINNÉ's ging hier ein 30 m breiter Uferstrich verloren. Weiter nördlich dagegen sind die *südschwedischen Seen* ebenso im Emporheben begriffen, wie NO-lich der *Bottnische Busen*. Es sind also *zwischen sinkenden Gebieten auch anderswo sich gegenwärtig hebende und wahrscheinlich auch sich faltende Becken zu finden.*

Dass derartige Hebungen mit Faltungen Hand in Hand gehen, kann in Sedimentationsgebieten, wie z. B. die *Po-Ebene* eine ist, beobachtet werden. Letztere ist als die Fortsetzung des adriatischen Beckens samt der tertiär-pleistozänen Beckenausfüllung im Emporheben und Faltenbildung begriffen. Solche Faltungen sind am Rande der Ebene bekannt, in der Umgebung von *Bologna* konnte ich sie selbst sehen. An der *Südseite des variscischen Kernes der Alpen* sind die *Sedimente aller Formationen* von der Trias an bis zum Pleistozän hinauf vertreten, wir haben es hier also mit einem sich fortwährend hebenden Teil einer Geosynklinale zu tun. Der *westliche Teil der Alpen* schwenkt aber beim *Golf von Genua* nach Osten ab und die kristallinen Massen treten bei *Genua* auch noch heute zu Tage. In ihrer Fortsetzung, den *Apenninen* aber sind hier und da höchstens permische und triadische Bildungen aufgeschlossen; ein Beweis, dass dieser SW-liche Rand der Geosynklinale viel tiefer gesunken ist, als der nördliche. Dieses Sinken verursachte die monnimentalen, südwärts überkippten Emporfaltungen des alpinen

⁶ HILLEBRAND-BELLA: Az őskor embere és kultúrája (ungarisch) Budapest, 1921.

Mesozoicums und Paleogens. Zwar könnte dessen Ursache nach den Analogien unseres heimischen Gebietes (Kristallines Gebirge von *Pécs—Morágy* oder *Polgárdi—längs des Balaton*) auch auf ein in der Po-Ebene gelegenes, später versunkenes, altes Gebirge zurückgeführt werden.

Zwischen *Torino* und dem *Garda-See* fehlen die eoän-oligozänen Ablagerungen, das Miozän besitzt eine sehr geringe Mächtigkeit und pliozäne Sedimente sind nur im Osten und Westen bekannt. Nach der geologischen Karte Italiens zu schliessen sollte also gegenwärtig dieses Randgebiet ein sinkendes sein, *worin ich die Ursache zur Faltung der Po-Ebene zu entdecken glaube*. Der Grund zur Umbildung einiger Alpentäler zu fjordähnlichen, tiefen Seen (*Garda-See, Lago di Como, Lago di Maggiore*) könnte ebenfalls in einer Querfaltung dieser Täler gesucht werden. Unter der verhältnismässig dünnen Moränenschichte sind ja in dem Walle dieser Seen auf den geologischen Karten ältere Bildungen angegeben.

Vielleicht könnte das Entstehen der *nordalpinen Seen* auch mit der Emporwölbung des österreichisch-bayrischen Randgebietes und der sinkenden Tendenz des Gebirges in Zusammenhang gebracht werden.

Schliesslich möchte ich nochmals auf das *Grosse Ungarische Alföld* zurückkommen. Das *Ung. Ackerbauministerium* hat die längs der *Theiss-Tisza* i. J. 1890 festgestellten Fixpunkte letzterer Zeit (1914, 1921) neu vermessen lassen, da aus den Überschwemmungen auf Niveauschwankungen geschlossen werden konnte. Aus den mir zuvorkommend überlassenen Daten folgt, dass an der Tisza (innerhalb der gegenwärtigen Landesgrenze) an 18 Stellen eine Bodenhebung stattgefunden hat, und zwar bei *Tiszabecs, Mezővári, Halábor, Tiszakerecsény, Ór-ladány, Benk, Mogyorós, Komoró, Timár, Kardos, Sajókesznye, Tisza-keszi, Tiszabábolna, Tiszapüspöki, Szolnok, Tiszavezseny, Ujkécske, Tiszkürt, Csongrád, Szentes*. Zwischen diesen Orten wurden Senkungen festgestellt. Dagegen konnte nur an verhältnismässig wenigen Stellen keine Niveauänderung wahrgenommen werden.

Ähnliche Beobachtungen wurden auch am *nördlichen Fusse der Alpen* gemacht, wo sich durch eine neue Nivellierung der Fixpunkte nicht nur binnen verhältnismässig kurzer Zeit erfolgte vertikale, sondern auch horizontale Verschiebungen beobachten liessen.⁷

Die grösste Niveahebung längs der Tisza wurde bei *Szentes* konstatiert: + 103 und + 85 mm. Bei *Ujkécske* ergibt die Differenz + 40 und + 38 mm, bei *Szolnok* + 33 mm. Die tiefste Senkung ist bei

⁷ M. SCHMIDT: Erdkrustbewegungen in Oberbayerischen Alpenvorland. Ergänzungsmessungen z. bayr. Präzisionsnivellament. Heft 2, No. 6. (Veröff. bayr. Komm. f. d. intern. Erdmessung. München, 1919.)

Tiszaszöllös wahrgenommen worden: — 222 mm. An mehreren Stellen wurden noch Differenzen bis über 100 mm festgestellt (z. B. ober *Szajól* — 101 mm). Die Senkungen und Hebungen wechseln längs des Ufers ziemlich regelmässig.

Die Antiklinale von *Ricse—Tákos* kreuzt den Tisza-Fluss bei *Halábor*. Da hier eine Niveauhebung konstatiert wurde, schien der Gedanke, dass die *Fixpunkthebungen in den Achsen der Antiklinalen* liegen dürften, sehr naheliegend. Wir untersuchten also die Umgebung von *Szolnok* und *Szentes* und waren garnicht überrascht, *an den Stellen dieser relativ grossen Niveauhebungen Antiklinalen vorzufinden*. Bei *Szolnok* sind die pleistozänen Ablagerungen ziemlich deutlich geschichtet. Auf der Wölbung kommen auch die unter dem Löss liegenden, älteren Bildungen zum Vorschein, die (warscheinlich doppelte) Faltung kann dadurch *auch stratigraphisch bestätigt werden*. In der Gegend der 101 mm Senkung, zwischen *Tiszapüspöki* und *Szajól* ist in der durch eine jüngere, humose Tonbank charakterisierten Schichtenreihe die Synklinale gut zu beobachten. SW-lich von *Tenyői—Felső tanya* kommen unter dieser Schichtenreihe noch erst geschichteter, dann ungeschichteter Löss, nachher eine sandige Schichtenfolge und noch tiefer ein Limonit-Konkretionen führender, grauer Ton zum Vorschein. Weiter SW-lich, der Eisenbahnbrücke von *Szolnok* zu verschwindet dieser Schichtenkomplex mit ziemlich starkem Einfallen ganz unter dem Wasserniveau. Hier beträgt die Niveausenkung 18 mm. Zwischen der Brücke und der Stadt *Szolnok* liegen im regulierten Flussbetteinschnitt die älteren, pleistozänen Schichten wieder an der Oberfläche (Hebung 33 mm), um von dem östlichen Ende der Stadt an, wo eine Senkung festgestellt wurde, unter den jüngeren Schichten unterzutauchen. *Das Einfallen und Streichen deutet auf eine NW—SO-liche Faltenrichtung hin.*

Um eine Andeutung des Alters der „jung“ genannten Schichten zu geben, will ich erwähnen, dass aus der ober dem Löss liegenden, humosen Schichtenreihe schon zahlreiche, prähistorische Funde bekannt geworden sind (Feuerherde, primitive Gefässe, Knochen). Wenn also seit der Ablagerung alljährlich nur Bodenschwankungen von 1 mm erfolgten, so ergeben sich schon Niveaudifferenzen einiger Meter, gerade genug, um Einfallwinkel von 2—3° zu verursachen.

Bei *Szentes* konnten wir die Faltung dieser „jungen“ Schichten gleichfalls an solchen Stellen feststellen, wo eine Hebung der Fixpunkte stattgefunden hat. Die Vermessung der Niveauschwankungen besitzt auf diesem Gebiet *eine hohe geologische Bedeutung*.

Die Donau und ihre Nebenflüsse werden von Uferterrassen begleitet, von einer Senkung kann also in diesem Gebiet nicht gesprochen

werden. Ueberdies baut die Donau ein Delta und senkt sich ihre Erosionsbasis nicht. Die Tisza und ihre Nebengewässer schwimmen nur in den Synklinalmulden auf, wo aber die Antiklinalen gekreuzt werden, ist bereits ein Einschneiden wahrzunehmen. Das sich emporfaltende Grosse Alföld ist in Hebung begriffen, eine allgemeine Senkung dieses Gebietes kann durchaus nicht in Rede kommen.

Nach dem gesagten dürfen wir also nicht nur von Erdkrustenbewegungen der geologischen Vergangenheit sprechen, — sondern wir dürfen auf Grund genauer Beobachtungen und Messungen auch feststellen, dass die ehemals Faltungen, Risse und Brüche erzwingenden Kräfte mit unendlicher Langsamkeit und Beständigkeit auch noch heute fortwirkend sind.

Der Aufbau des ungarisch-kroatischen Beckens wird nicht durch Brüche, sondern durch Faltungen charakterisiert. Aus den Erdbebenerscheinungen, den Niveauschwankungen vermessener Fixpunkte und morphologischen Beobachtungen muss auf noch heute andauernde, tektonische Bewegungen dieses Gebietes geschlossen werden. Diese bringen Hebungen und Senkungen mit sich, welche zu Faltungen und Rissen führen. Wie wir sahen, können diese Vorgänge bei günstiger Schichtenbildung durch das Einfallen, durch die stratigraphischen Schichtenfolge, durch morphologische Formen und Niveauschwankungen schon in den pleistozänen und noch auffallender in neogenen Schichten sicher festgestellt werden.

Die neogenen Sedimente treten an den Beckenrändern mit den in ähnlicher Richtung, doch meist intensiver gefalteten paleogenen und mesozoischen Beckenausfüllungen in Berührung, wie dies in den nördlichen und südlichen Geosynklinalen der Alpen und Karpaten, in Siebenbürgen oder im ungarisch-kroatischen und österreichisch-bayerischen Becken zu beobachten ist. Dies bedeutet aber ein Wandern, eine Verlegung der Gebirgsbildung: Auf den Resten der sich emporwölbenden, mesozoischen Geosynklinale werden die tertiären Geosynklinalen immer enger und immer mehr ausgefüllt, sie befinden sich in fortwährender Emporwölbung und Hebung. Diese Vorgänge sind auch in den grosse Gebiete bedeckenden, leztentstandenen pleistozänen Bildungen zu verfolgen, es können also auch diese Schichten in tektonische Untersuchungen miteinbezogen werden, was bis jetzt undurchführbar schien. Die mitgetheilten Ergebnisse beweisen unzweifelhaft, dass die Untersuchung des tektonischen Aufbaues flacher, durch mächtige pleistozäne Schichten bedeckter Becken gut möglich ist, wodurch sich auf diesen riesengrossen Gebieten ein gewaltiges Feld für die geologische Erschürfung von in der Tiefe liegenden Mineralstoffen, in erster Reihe Erdgas und Erdöhl, eröffnet.

DATEN ZUR BODENKUNDE DES TOKAJER-BERGES (KOPASZ) UND SEINER UMGEBUNG.

— Mit Fig. 3—8. —

Von J. SIMKÓ.*

I. Allgemeine Beschreibung des Geländes. Der Tokajer-Berg ist der südlichste Punkt des Eperjes-Tokajer Eruptivzuges, der zur mediterranen Zeit entstanden ist. Die mächtige Masse des Tokajer-Berges erhebt sich isoliert aus seiner Umgebung. Der höchste Punkt: Kopasz ist 516 m. hoch. Die bedeutend niedrigeren Hügelformen der Umgebung stehen mit diesem Hauptrumpfgebirge in unmittelbarem Zusammenhange, und zwar: Bajusz, Királygát, Kereszthegy, Lencsés. Vom Kopasz laufen radiale Täler hinab, nämlich: Lencsés, Murat, Szil, Czeke, Mester, Remete, Rákóczi, Csorgóköz und Hideg-Oldal. Das Aranyos-Tal aber ist eigentlich ein Talbecken.

Der Berg besteht hauptsächlich aus Pyroxenandesit-Gesteinen, welche nach N. und N.-W. in Rhyolith-Gesteine übergehen. Diese vulkanischen Gesteine werden von Löss bedeckt, der zu Füßen des Berges selbst 2—40 m. mächtige Anhäufungen bildet. An den oberen Flanken des Berges dagegen wird seine Decke immer dünner. (Fig. 3.)

Von Bodrogheresztúr bis Tarcal wird derselbe vom alluvialen Inundationsgebiet der Tisza (Theiss) umgeben, an das sich hierauf das diluviale Plateau der Nyírség (Fig. 4.) anschliesst.

Von agrogeologischem Standpunkte ist es sehr wichtig, dass Felsőberek und die vom Tokajer-Berge südlich gelegenen Teile des Inundationsgebietes höher liegen, als die übrigen Alluvionen. Die Flanken des Tokajer-Berges sind nach meiner mit dem Abdachungsmessinstrument ausgeführten Messungen 12—30grädige Gehänge, weshalb hier die Böden nicht genügend durchnässt werden. Deswegen findet man hier nur ausnahmsweise Tonböden.

II. Abstammung der Bodenarten und ihre mechanische Analyse.¹

In der Umgebung von Tokaj habe ich 7 Bodenarten festgestellt: Schwemmboden, Flugsand, Löss, Lehm Boden, Wiesen-Tonboden, Lösslehm, Roter-Tonboden.

Die auf dem Berge vorhandenen Löss-, Lösslehm-, sowie die Lehm-böden sind nicht aus dem vulkanischen Gestein entstanden, weshalb die vulkanischen Gesteine auch nicht dem „C“ Niveau (Muttergestein) dieser Böden entsprechen. Ob die auf dem Berge vorhandenen roten

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 23. April 1926.

¹ Siehe diesbezüglich die I. Tabelle S. 306.



Fig. 3. Lösswand im Wasserrisse des Aranyos-Tales.
Aufnahme des Verfassers.

Tonböden vom Löss oder von den Andesiten abstammen, kann nur durch chemische Analysen festgestellt werden. Die schwarzen und braunen Lehm Böden des Berges aber sind aus Löss entstanden.



Fig. 4. Inundationsgebiet vom Felsőberek und pleistozänes Plateau von Rakamaz.
Aufnahme des Verfassers.

Der Inundationsboden ist durch die Tisza (Theiss) aufgeschwemmt worden. Die übrigen alluvialen Böden des Schwemmgebietes sind aus Löss, aus Anschwemmungen und aus diluvialen Flugsand gebildet worden.



Fig. 5.

Bodensprünge im Inundationsschlamm des Tisza-(Theiss-)Bettes.
Aufnahme des Verfassers.

Die mechanische Analyse einiger auf der I. Tabelle dargestellten Bodenarten habe ich im Agrogeologischen Laboratorium des Dozenten an der Polytechnischen Hochschule, Dr. ROBERT BALLENEGGER ausgeführt, und zwar in der Weise, wie er es in seiner diesbezüglichen Arbeit vorschreibt. (Über die Ergebnisse der mechanischen Bodenanalyse ungarischer Bodentypen. Bericht der Ung. Geol. Anstalt, 1915.)

Den Schwemmboden charakterisiert, dass hier solche Körnchen, deren Durchmesser kleiner ist als 0.002 mm, fehlen. Dass der niedriger

gelogene Schwemmboden des Tisza-Beckens schon tonhaltig ist, das erkennt man schon auch an den Bodenrissen der Fig. 5.

Der Flugsand, wie P. TREITZ es in seinem Werke (Sanduntersuchungen. Bericht der Geol. Anstalt, 1916.) schreibt, unterscheidet sich von aus Wasser abgesetzten Schwemmboden dadurch, dass er kein Glimmer enthält. Im Flugsande vom *Szög* ist nur in der 1-ten Fraction kein Glimmer. Dieser Umstand wie auch sein Tongehalt beweisen, dass es hier auf dem Schwemmgelände kein echter Flugsand ist. Unter dem 300-fach vergrößernden Mikroskop sind die Konturlinien der Körnchen rund, während die Konturlinien der Schwemmbodenkörnchen zackig sind.

Der Löss hat in der Umgebung von Tokaj grosse agrogeologische und geographische Bedeutung. Die charakteristischen Bestandtheile des typischen Lösses sind *feiner Sand* und *Steinmehl*. Die Summe dieser 2 Fractionen beträgt 98·5%. Die Quantität dieser 2 Fractionen ist charakteristisch und bezeichnend auch für den aus Löss gebildeten Lösslehm und geschichteten Löss.

Das Ergebniss meiner Untersuchungen stimmt mit den Lössuntersuchungen RAMANN's, SACHSE's WAHNSCHAFTE's, JENTZSCH's nicht überein. Dies beweist also, dass der aus Gletscherschlamm gebildete nordeuropäische Löss eine andere mechanische Structur besitzt als der vom Tokajer-Berge.

Die im Tokajer diluvialen Steppen-Löss vorhandenen Wurzelröhrchen sind so eng, dass man sie mit blossen Augen nicht bemerkt, und nur durch die Schlemmanalyse kommen sie auf dem Drahtsiebe zum Vorschein, im Verbande mit der 1-ten Fraction. U. d. Mikr. habe ich bemerkt, dass die Körnchen des Lösses vorwiegend eckig sind und gut ausgebildete Kanten besitzen. Es kommen darunter sehr häufig Keil-, Viereck- und Parallelogrammformen vor. Im Löss habe ich auch viel Glimmer gefunden.

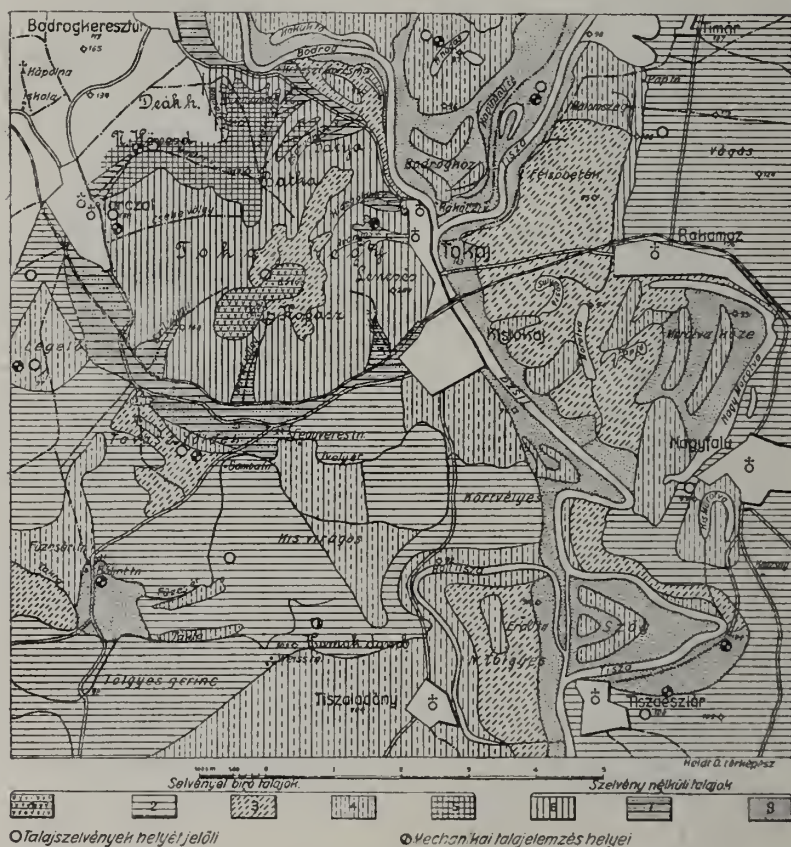
In Lössablagerungen habe ich weiters die folgenden Schneckenarten gefunden:

Am S.-O. Abhang des Tokajer-Berges in der Lösswand *Fruticicola* (*Helix*) *hispida* LIN., *Buliminus tridens*, *Clausilia* (*Pirotoma*) *pumila* C. PFR., *Chondrula* *Buliminus tridens* MÜLL., *Eulota fruticum* MÜLL. An der Oberfläche der Lössablagerung dagegen und neben Wasserissen *Cepea vindobonensis* FER. juv., *Euomphalia strigella* DRAP. Bei Nagyfalu (II. Tabelle, Bodenprofil) *Succinea oblonga*, bei Tiszaeszlár (II. Tabelle, Bodenprofil) *Pupa muscorum*.

RICHTHOFEN's Theorie, dass der Löss äolischen Ursprungs ist, hat die wissenschaftliche Welt nicht einstimmig angenommen (WAHNSCHAFTE, G. MERZBACHER, W. A. OBRUTSCHEW, ARMASCHESKY, A. D. PAWLOW), namentlich diejenige Forscher, die ihn in den Polar-

gebieten studierten, nicht. Ich selbst kann für den äolischen Ursprung des Lösses folgenden Beweis liefern.

Da der Staubfall von den asiatischen und afrikanischen Wüsten kommend vom Jänner bis Ende März am stärksten ist,² habe ich am



Punkte der Bodenprofile.

Punkte, an denen mechanische Bodenanalysen ausgeführt wurden.

Fig. 6. Bodenkarte auf Grund der natürlichen Klassifikation.

Zeichenerklärung.

- I. Böden mit Profilaufnahmen: 1. Schwarzer Steppboden. — 2. Dunkelbrauner Steppboden (Tschernosjom). — 3. Licht, graubrauner (Übergangs-) Steppboden. — 4. Wiesen-ton. — 5. Roter Ton, Reliktboden.
- II. Bodenschichte des einstigen Bodenprofils: 6. Lössboden. — 7. Angeschwemmter Löss. — 8. Inundationsboden.

6-ten März 1922 am südlichen Abhange des Tokajer-Berges von einem Quadratmeter Bodens Schnee gesammelt, um die chemische Zusammen-

² P. TREITZ: Agrogeologische Arbeiten aus dem Jahre 1914. Bericht der Geol. Anstalt, 1914.

setzung und die Menge des aus der Luft fallenden Staubes bestimmen zu können. Dieser Punkt liegt ca 200 M. hoch, fern von der Eisenbahnlinie, damit der Russ der Lokomotive sich nicht zum Staube mische. Am selben Tage nachmittags habe ich auch in der Umgebung Nyiregyháza ein Schneemuster eingesammelt.

Der mineralische Rückstand des Nyiregyházaer Musters hat 0·3681 gr. gewogen. Soviel Staub ist also in einem Monat auf eine Quadratmeter Fläche gefallen (da vom letzten Schneefall bis zum Sammeltag 4 Wochen vergangen sind). Wenn der Stauffall also in jedem Monat des Jahres so ausgiebig wäre, dann würde dies auf eine Hektar Fläche bezogen im Jahre 45·372 kg. ausmachen.

Das Gewicht des bei 100 C° getrockneten mineralischen Rückstandes von Tokaj beträgt viel mehr, als das vom Nyiregyházaer, nämlich 4·0430 gr. (An demselben Tage gesammelte Schneemuster!) Der mineralische Rückstand von Löss bei Nyiregyháza macht also in einem Jahr auf Hektar-Fläche 485·160 kg. aus; also ungefähr 10-mal soviel wie am Tokajer-Berg. Die Grösse dieses Rückstandes ist natürlich nicht jedes Jahr gleich. Es sind nicht eben die hier angegebene Zahlen wichtig, sondern die beträchtliche Grösse des Rückstandes und der grosse Unterschied zwischen dem Berghange von Tokaj und der Umgebung von Nyiregyháza.

Die chemische Analyse haben Dr. FRANZ WEISS und Dr. GEORG SZÉKELY (in Szeged) gemacht, u. zw. mit folgendem Ergebniss:

N y i r e g y h á z a			T o k a j
Absolutes Gewicht		Prozentueller Wert	Prozentueller Wert
Si O ₂	0·2278 gr	60·26	76·15
Fe ₂ O ₃	0·0567 „	15·00	13·08
Al ₂ O ₃	0·0726 „	19·22	1·76
Ca O	0·0087 „	2·30	6·16
Mg O	0·0059 „	1·57	—
Na ₂ O	in Spuren	—	in Spuren
Glüh. Verluste und organische Stoffe	0·0151 gr	4·00	3·59
Summe	0·3864 gr	102·33	100·74
Das Gewicht bei 100° C getrockneten Rückstandes ..	0·3781 gr	—	4·0430 gr

Die mechanische Struktur des Lösslehms ist ganz ähnlich wie die des Lössbodens. Es ist eigentlich kalkhaltiger, schwach ausgelaugter metamorpher Löss. (I. Tabelle S. 305.)

Die mechanische Struktur der Lehm Böden unterscheidet sich sehr vom Gefüge der Tonböden. Unter den Tonböden hat der *russschwarze Pechboden* den meisten Tongehalt: 67·8%.

Der *rote-Tonboden* stammt aus einer älteren Zeit. Es ist das

B-Niveau eines ehemaligen Waldbodens. Das A-Niveau ist durch die Denudation und Deflation weggeschafft worden. Auffallend sind die vielen Wurzelröhrchen in der 1-ten Fraction, was sonst den typischen Löss charakterisiert. Sonst weist er eine schollige, von Bodenrissen durchzogene Struktur auf.

III. Die Bodenprofile können mehrere Bodenarten enthalten. Einige, an den Flugsandhügeln bei Rakamaz vorhandenen Bodenprofile bestehen oft nur aus einer einzigen Bodenart, also sie sind bis 5—7 m. Tiefe homogen. Ich traf auch solche Bodenprofile an, deren typische Entwicklung durch wechselnde klimatologische, hydrologische (wiederholte Überschwemmungen) Verhältnisse und durch wechselnde Vegetationen

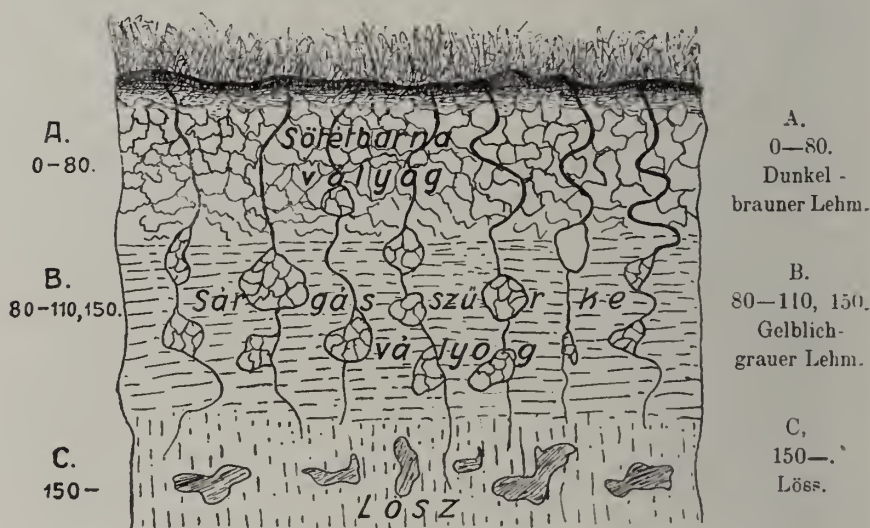


Fig. 7.

Im Entstehen begriffener Tschernosjom-Profil des pleistozänen Plateaurandes.

bedingt worden sind. Deshalb bezeichne ich nicht in jedem Falle das A-, B-, C-Niveau, sondern nur die Horizonte und die Bodenarten. Wegen diesen Ursachen stimmt auch die jetzige Vegetation nicht immer mit der Struktur des Bodenprofils überein. (Siehe II. Tabelle S. 307.)

IV. Klima. Da unter den bodenbildenden Faktoren das Klima der wichtigste ist und bei der Bodenklassifikation auch die klimatischen Verhältnisse unbedingt berücksichtigt werden müssen, habe ich aus den 16jährigen Daten der meteorologischen Stationen Tokaj und Tarcsl die klimatologischen Faktoren festgestellt. Auf Grund dieser Ergebnisse hat die Umgebung von Tokaj ein Klima, das gerade das Grenzgebiet

zwischen der Wald- und Steppenzone charakterisiert. Auf diesem Gebiet ist die Temperatur viel niedriger, als es eigentlich der Niederschlagsmenge entsprechend sein müsste.

V. Die natürliche Klassifikation der Böden. Bodentypen. Bodenkarte. Wenn wir die Böden nach den Bodenarten klassifizieren, erhalten wir kein treues Bild, denn dieselbe Bodenart kann stellenweise

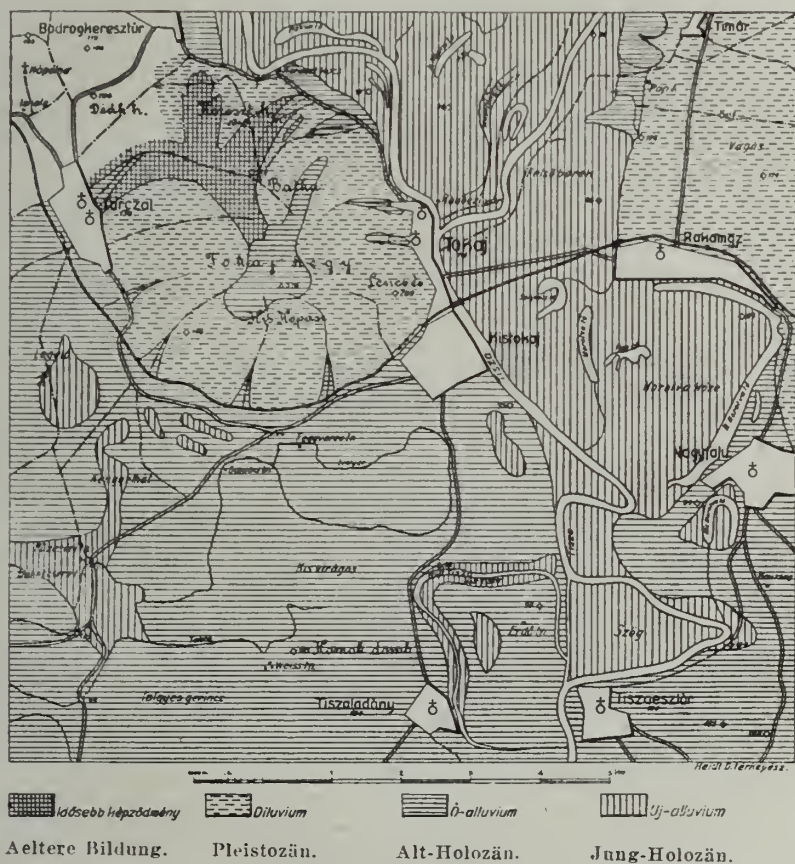


Fig. 8. Geologische Bodenkarte.

im A-Niveau sein, und wieder anderswo im B- oder C-Niveau. Die Klassifikation nach den Bodentypen ist daher schon zweckmässiger, da diese viel charakteristische Eigenschaften des Bodens zeigen und gleichzeitig uns auch die Entstehung der verschiedenen Bodentypen erklären.³ Ich

³ Siehe diesbezüglich auch von DR. ROBERT BALLENEGGER: A termőföld. Bibliothek „Ethika“. (Ungarisch.)

I. TABELLE.
Mechanische Zusammensetzung und Kalkgehalt der Bodentypen im Tokaj-Gebiete.

Nr. d. Bodens	Farbe	Qualität	Horizont	Tiefe cm	S t a n d o r t	Durchmesser der Körner in Millimeter				Ca Gehalt
						2.0—0.2 0.2—0.02 0.02—0.002 < 0.002				
						Grob- sand	Fein- sand	Steinmehl	Lehm	
1	Bläulichgrau ...	Schwebmuboden	A	0—60	Füzes-ér	48.6	43.6	7.8	—	Keiner
2	Bräunlichgrau	Flugsand	Gleichart.	0—200	Szög.	22.0	59.0	16.6	2.4	"
3	Gelb	Löss	C	30—600	Szilyölgv. Lösswand	1.5	66.3	32.2	—	Vorh.
4	Gelb	Löss	C	25—900	Ceketal	Nicht analysiert				9.8%
5	Olivbraun	Löss	C	110—	Pliozän-Plateau von Rakamaz	Nicht analysiert				8.5%
6	Braun	Lehmboden....	A ₁	0—40	Tavaszföldek neb. d. (Soba)-Str.	55.5	16.0	20.5	8.0	Keiner
7	Fechtschwarz ..	Fechboden	B	110—145	" "	2.2	5.0	25.0	67.8	"
8	Gelblichgrau ..	Wiesen-Tonbod.	C	145—	" "	4.5	26.0	29.0	40.5	"
9	Schwarz	Wiesen-Tonbod.	B	30—70	Grosser Nádas-See	0.2	15.6	41.7	42.5	"
10	Blassgelb	Lösslehm	C	35—	Szög.	2.9	69.4	28.7	—	Vorh.
11	Rot	Roter Tonboden	C	60—	Mestertal.....	5.8	53.9	35.5	4.8	"

II. TABELLE.

Bodenprofile des Tokajer Berges und seiner Umgebung.

◇ = Ort der mechanischen Bodenanalyse.

Horizont und Tiefe in cm	Bodenart	Die Farbe und andere charakteristischen Eigenschaften des Bodens
I. Tiszaeszlár.		
A 0—40	Lehm	Mattbraun. Kalkkonkretionen.
B 40—60	Lösslehm	Gelblichbraun. Die Grenze verwischt. Kalkkonkretionen.
C 60—	"	Weisslich mattgelb. Kalkkonkretionen.
II. Sandhügel des pleistozänen Plateaus bei Rakamaz.		
×—× 0—700	Flugsand	Schwarzbraun. Nicht kalkig
	"	" " "
×—× 700—	Löss	Braun. Kalkig.
III. Bodrogeköz. Schwemmboden.		
0—700	Schwemmboden	Gelblichgrau und bräunlichgrau. Nicht kalkig.
	"	" " " " "
	" ◇	" " " " "
IV. Bajusz-Abhang.		
0—70	Löss	Gelb. Kalkig.
70—120	"	Lichtbraun. Kalkig.
120—200	"	Gelb. Kalkig.
200—315	Lösslehm	Dunkelbraun. Kalkig. Schottergerölle. Grosse Gerölle.
315—360	Lehm	Lichtbraun. Nicht kalkig.
360—	Löss ◇	Hellgelb. Kalkig.
V. Mester-Tal.		
×—× 0—40	Lösslehm	Braun. Kalkig.
×—× 40—60	Löss	Lichtgelb. Kalkig.
×—× 60—	Roter Ton ◇	Rot. Kalkig.
VI. Kopasz.		
A 0—25	Lehm	Schwarz. Nicht kalkig.
B 25—60	"	Bräunlichgelb. Nicht kalkig.
C 60—	Löss	Dunkelgelb. Kalkig.

Horizont und Tiefe in cm	Bodenart	Die Farbe und andere charakteristischen Eigenschaften des Bodens
VII. Nagyfalú.		
A 0—80	Lehm	Dunkelbraun. Nicht kalkig. Schuppenförmige Bodensprünge.
B 80—100	"	Gräulich-gelbbraun. Nicht kalkig. Kleinere Konkretionen.
C 110—	Löss	Lichtgelb. Kalkig. Auch 10 cm Grösse erreichende Kalkkonkretionen.
VIII. Grosser Nádas-See.		
A 0—30	Wiesenton	Mausgrau. Nicht kalkig.
B 30—70	"	Schwarz. Nicht kalkig.
C 70—130	"	Mausgrau. Nicht kalkig. Rostbraune Flecken.
IX. Tavaszföldek.		
X—X 0—40	Lehm	Braun. Nicht kalkig.
X—X 40—85	"	Dunkelbraun. Nicht kalkig.
X—X 85—110	Wiesenton	Gelblichbraun, fettglänzend. Rostbraune und schwarze Flecken. Nicht kalkig.
X—X 110—145	Pechboden	Schwarz, fettglänzend. Nicht kalkig.
X—X 145—200	Lehm	Gelblichgrau. Nicht kalkig.
X. Ontava.		
X—X 0—50	Wiesenton	Schwarzgrau, fettglänzend. Nicht kalkig.
X—X 50—80	"	Gelblichbraun, fettglänzend. Rostbraune Flecken. Nicht kalkig.
X—X 80—115	Lehm	Lichtbraun, locker. Nicht kalkig.
X—X 115—200	"	Gelb, tonig. Mit rostbraunen und schwarzen Flecken. Viele Glimmer. Nicht kalkig.
XI. Tarcaler Weide.		
X—X 0—55	Wiesenton	Grauschwarz, fettglänzend. Nicht kalkig.
X—X 55—110	Pechboden	Schwarz, fettglänzend. Nicht kalkig.
X—X 110—200	Wiesenton	Bräunlichgrau, mit rostbraunen und schwarzen Flecken. Nicht kalkig.

selbst habe bei der Anfertigung der Bodenkarte in Betreff der Bodenklassifikation die Wirkung des Klimas, der Böschungsverhältnisse, der Vegetation und die Durchtränkung des Bodens berücksichtigt. Auf den Anschwemmungsboden der Tisza hat das Klima nur sehr kurze Zeit eingewirkt, deshalb habe ich ihn nach GLINKA für *profillosen endodynamomorphen Boden* bezeichnet; den aus Anschwemmungen gebildeten Wiesentonboden vom Teiche des Nagy-Nádas aber, auf welchen die Durchnässung sehr lange eingewirkt hat, habe ich als *mit ausgebildeten Bodenprofil versehenen ektodynamomorphen Boden* charakterisiert. Der im Übergang begriffene grau-braune Boden der Holt-Tisza (des Theiss-Altwassers), hat sich aus dem endodynamomorphen Stadium zu einem ektodynamomorphen Boden umgewandelt, da er aber von der Anschwemmung nicht mehr durchflutet und nicht mehr kräftig durchnässt wird, wie vorher, verwandelt er sich wieder und bildet jetzt einen Übergangsboden. Auf seinen Übergangscharakter hat auch die Vernichtung des Waldes mitgewirkt.

PETROGENETISCHE BEOBACHTUNGEN AN DEN ANDESITEN DER UMGEBUNG VON PILISSZENTLÁSZLÓ (KOMITAT PEST, UNGARN).

— Mit Fig. 9. —

Von E. LENGYEL.*

Als Fortsetzung des Studiums der Umgebung von Visegrád und des Apátkuter Tales beging ich das Gebiet zwischen Szentendre und Pilisszentlászló, sowie die unmittelbare Umgebung von Pilisszentlászló. Dieses Gebiet nahm, wie bekannt, detaillierter Prof. ANTON KOCH¹ auf, dann wurde es von FRANZ SCHAFARZIK² i. m. 1:75.000 neu aufgenommen. Nunmehr treten hauptsächlich petrogenetische Fragen in den Vordergrund, in welcher Hinsicht dieses Gebirge an der Donau geradezu als klassisches Gebiet bezeichnet werden kann. Die Lösung dieser Fragen ergibt sich in erster Linie aus den genaueren mikroskopischen Untersuchungen und chemischen Analysen.

Einen grossen Teil des in Rede stehenden Gebietes bedecken eruptive Gesteine und deren dazugehörige Bildungen, während den Sedimenten bloss eine verschwindend geringe Rolle zukommt. Die Eruptivbildungen kann ich auf Grund meiner Untersuchungen in nachfolgende

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 6. Mai 1925.

¹ A. KOCH: Geolog. Beschreibung d. rechtsufrigen Teiles der Donau-Trachytgruppe, Budapest, 1877.

² F. SCHAFARZIK: Gegend v. Budapest u. Szentendre (Erläuterungen f. geolog. Detailkarte d. Länder d. ung. Krone). Ausg. v. geol. Anst. Budapest, 1902.

Gruppen zusammenfassen: 1. Biotitamphibolandesite; 2. Amphibolandesite; 3. Hypersthenamphibolandesite; 4. Pyroxenandesite; 5. Andesittuffe.

Unter diesen Gesteinsvarietäten ist, ausser den grosse Gebiete bedeckenden Tuffen, in der Reihe der dichten Eruptivgesteine vorherrschend der Pyroxenandesit, am untergeordnetesten der Biotitamphibolandesit, den es mir anstehend nur in dem südlich von Pilisszentlászló gelegenen und zwischen dem Öregnyilas-Berg und dem Kapitány-Berg hinziehenden Szárazpatak-Tal aufzufinden gelang. Die Masse des von Izbég nördlich gelegenen Grossen und Kleinen Kik-Berg bildet Hypersthenamphibolandesit, in dem bisweilen in resorbierten Fetzen auch der Biotit zu erkennen ist. Eine grössere Rolle kommt dieser Gesteinsvarietät nördlich von Pilisszentlászló zu, diese Varietät aber bildet auch den Hauptteil des nördlich der Kapitány-Berggruppe vorkommenden, grosse Gebiete bedeckenden Andesitagglomerates.

In Hinsicht der mineralischen Zusammensetzung sind am sauersten die *Biotitamphibolandesite*, deren vorwaltende Basis *hypokristallinisch* ist mit felsitischen Nestern und oft auch mit Sphärolite enthaltendem Glas. Die Grundmasse wird von femischen Mineralien, hauptsächlich von vererzten, leistenförmigen roten Amphibolmikroliten durchzogen, die sie rot färben. Ihr *Feldspat* erweist sich als saureres Glied der *Labrador-Reihe*; die Ausbildung desselben zeigt sehr gut auch die mit der Verfestigung erfolgenden wechselnden Temperaturunterschiede. Der braune Amphibol erscheint in zwei Generationen: in grossen, stark resorbierten, vererzten Kristallen und in Form kleiner, frischer, idiomorpher Individuen.

Sehr interessant ist das Erscheinen des Quarzes in diesen Gesteinen. Die felsitischen Flecken und Streifen gehen stellenweise in unregelmässige Quarzkörner über, die sich fingerförmig, zackig aneinander reihen. In ihrer Gesellschaft erscheinen auch kleine Feldspatkristalle, *die viel saurer als die porphyrischen Plagioklase sind: sie sind zur Oligoklas- und Andesin-Reihe gehörig.* Eine interessante Erscheinung ist es, dass *die grösseren Quarzgruppen konsequent in der Nachbarschaft farbiger Mineralien, und zwar des Biotits, seltener des Amphibols erscheinen. Der Grund dieser Erscheinung mag das sein, dass nach Ausscheidung der farbigen Mineralien in ihrer Umgebung sich eine an femischen Bestandteilen arme Mutterlange bildete, der die vorwaltende Rolle der Kieselsäure zufiel.* Einen analogen Fall beobachtete ich in den Andesiten von Fenyőkosztolány,³ wo die in der unmittelbaren

³ E. LENGYEL: Die Andesite der Umgebung von Fenyőkosztolány im Komitat Bars. Acta Litt. ac Scient. Tom. 1. fasc. 3. p. 92—93. Szeged. 1923.

Nähe der Mineralanhäufungen auftretenden Plagioklase in vielen Fällen relativ viel saurer sind, als die übrigen porphyrischen Feldspäte. Es ist darum wahrscheinlich, dass *bei der Abkühlung innerhalb der Zusammensetzung, die die Mineralassociation schon in vorhinein bestimmt, in gewissen Umkreisen, deren Masse die Entfernung der zuerst auscheidenden Gemengteile auberaumt, eine gewisse Art der fraktionierten Kristallisation beginnt, und zwar in der Reihenfolge der Basicität, richtiger in der Reihenfolge nach der Verfestigungs-Temperatur der einzelnen Mineralbestandteile.*

Die Amphibolandesite sind im allgemeinen lichtgrauer, bisweilen rötlich gefärbte, zumeist veränderte Gesteine. Die farbigen Mineralien sind gewöhnlich vererzt, bloss die Feldspäte verblieben frischer. Ihre vorherrschend felsitische Grundmasse ist von reichlichem Eisenhydroxyd und Chlorit infiltriert. Das veränderte Innere der Plagioklase aus der Labradorit-Reihe wird zum guten Teil von reiner sauren ($\text{Ab}_{70}\text{An}_{30}$), frischen Hülle umrahmt.

Der Amphibol zeigt fasst in sämtlichen derartigen Gesteinen die Spuren der Umwandlung zu Pyroxenen.⁴ In einigen Andesiten ist die Umwandlung soweit vorgeschritten, dass der Amphibol lediglich in Form von Relikten mit verwaschenen Rändern zu finden ist. *Diese Erscheinung beweist die nach der Effusion längere Zeit andauernde hohe Temperatur- und Druckabnahme.* Der Amphibol ist nämlich bei hoher Temperatur nur beim Vorhandensein grossen Druckes und Wasserdampfes in stabilem Gleichgewichtszustande. Wenn die Magmamasse in gleichmässig grossen Lavamengen an die Oberfläche empordrang, war einerseits die plötzlich auftretende Druckverminderung und das Auspuffen der magmatischen Dämpfe, — andererseits die langsam, bis zur allmählichen Abkühlung anhaltende hohe Temperatur dem Bestande des Amphibols nicht günstig, infolgedessen er unter diesen veränderten physikalischen Verhältnisse aus seinem labilen Gleichgewichtszustande in die viel stabilere Phase zu Pyroxen übergeht. Es ist also natürlich, dass, während in grossen Massen die Umwandlung zu Pyroxen allgemein und eine häufige Erscheinung ist, im Falle der grosse Gebiete bedeckenden Agglomerate und der in kleineren Massen und kleinerem Durchmesser, rascher abkühlenden Lavabänken und Strömen der Amphibol gewöhnlich besser erhalten oder sogar ganz frisch ist. Aber auch hier erfolgt die Druckverminderung und der Verlust des magmatischen Dampfgehaltes, allein der rascheren Abkühlung zufolge wird der wichtigste der zu Pyroxen umwandelnden Faktoren d. i. die länger an-

⁴ E. LENGVEL: Adatok az apátkúti völgy andesites kőzetének petrogr. ismeretéhez. Szeged, 1923.

dauernde hohe Temperatur fehlen. In Kenntniss dieser Erfahrungsdaten lässt sich auch die in den Gesteinen häufig auftretende Zonenbildung der Amphibole erklären. Meiner Beobachtung nach ist an sämtlichen zonalen Amphibolen der innere Kern dunkler; die äussere Hülle aber heller gefärbt. Die zonale Absonderung in diesen Gesteinen brachte die mit Druck- und Temperaturänderung verbundene, von aussen nach innen vordringende Umwandlung des ursprünglichen Amphiboles hervor. Die Umwandlung ist in den meisten Fällen eine allmähliche, und die äussere Hülle bereits häufig entschieden Pyroxen.

Die häufigste Andesitart, die im ganzen Donauwinkelgebirge, aber auch auf unserem Gebiete grosse Flächen bedeckt, ist zum Teil als Agglomerat, zum Teil in Form grösserer Massen der *Hypersthenamphibolandesit*. Innerhalb dieser Andesite finden sich in isolierten kleineren und grösseren Massen die übrigen Andesitarten. Auch die Hypersthenamphibolandesite sind umgeänderte Gesteine. In den saureren, helleren Typen, die an Glas gewöhnlich reich sind, ist Magnetit verhältnissmässig in geringerer Anzahl vorhanden, bildet jedoch grössere Kristalle resp. Haufen. In den basischeren, an Pyroxen reicheren Typen erscheinen sehr viele kleine, annähernd gleich grosse Magnetitkörner. *Auch nach diesen Beobachtungen ist es wahrscheinlich, dass bei der Ausscheidung, dem Wachsen und bei der relativen Menge der Magnetitkristalle ausser der vom Magma bedingten chemischen Zusammensetzung auch die Raschheit der Abkühlung eine wichtige Rolle spielt, was wieder mit den Farbnuancen der Gesteine in engem Zusammenhang steht. Je reicher das Magma an Eisen ist und je rascher die Abkühlung erfolgt, wird — im Falle von Lavaströmen kleinerer Dimensionen und Lavabänken — das Intervall umso kürzer ausfallen, das vom Temperaturgrad und Zeitpunkt des möglichen Erscheinens des Magnetites bis zur völligen Erstarrung des Gesteines dauert, und so sind, obschon sich gleichzeitig viele Kristallisations-Centren bilden, der Raschheit der Abkühlung halber seine Kristalle verhältnissmässig klein und verbleiben auch alle relativ in der gleichen Grösse. Im Falle gleichen Eisengehaltes, aber grösserer Magmamassen und demzufolge langsamerer Abkühlung werden die Magnetitkristalle viel grösser und die Farbnuance des Gesteines ist dann relativ dunkler, als die des vorigen. In saureren Typen, deren Eisengehalt geringer ist, erscheinen die Magnetitkörper entfernter voneinander, und im Falle rascher Abkühlung bildet der Magnetit kleine, bei langsamerer Abkühlung — wenn auch bei verhältnissmässig kleinerem Eisengehalt Gelegenheit zur Verdichtung der Magnetitmoleküle gegeben ist — grössere Krystalle. Sowohl in den saureren, wie in den basischeren Andesittypen kommt also als äusserste Grenze eine verhältnissmässig hellere und eine*

dunklere Farbennuance vor, die innerhalb der gegebenen chemischen Zusammensetzung, beziehungsweise des Eisengehaltes, mit der Raschheit des Abkühlungsvorganges in Verbindung steht Zwischen den beiden extremen Nuancen — von dem Verhältnis der eventuellen porphyrischen farbigen Mineralien, was Anzahl und Grösse betrifft, abgesehen — kann eine ganze Reihe von Übergängen zustandekommen.

Die herrschende Rolle unter den massigen Eruptivgesteinen kommt den *Pyroxenandesiten* zu, die zu beiden Seiten des Bükkösbaches zusammenhängende geschlossene Massen bilden und am rechten Ufer sich am Böleső-Berg (Koleuka) auf 587 m., am linken Ufer am Gipfel des Öregnyilas-Berges auf 519 m. erheben. In ihrem Geleite findet sich etwas Agglomerat und Tuff. Ihre mit der Abkühlung verbundenen säulenförmigen, bankigen, stellenweise kuglischaligen und schuppigen Absonderungsformen beobachtet man gut namentlich in den Aufschlüssen der neuen Steinbrücke am rechten Ufer.

Es sind dunkelgraue, dichte, ziemlich frische Gesteine. Ihre *Grundmasse* ist zumeist von *hyalopilitischer* Struktur. Die Grundmasse des Gesteines in den tieferen Horizonten ist aber oft *holokristallinisch*. In den Andesiten dieser Regionen erscheinen als endogene Einschlüsse sehr viele Mineralkonzentrationen von *dioritischem Gepräge*. Die Plagioklasse der *Labrador-Bytownit*-Art weisen eine ungemein feine Zonalstruktur auf, mit häufiger Rekurrenz. Die Kristalle sind hauptsächlich in zentralen Teile überfüllt von Gas- und Glaseinschlüssen, was für den Reichtum an Gasbestandteilen des Magmas spricht; später, als während des Empordringens das Magma von seinen gasartigen Bestandteilen dem abnehmenden Druck zufolge sich zu entledigen begann, setzte sich das Wachsen der Plagioklasse in einschlussfreien, allmählich saurer werdenden Zonen fort. In den meisten Pyroxenandesiten ist auch der *Amphibol* zu erkennen, gewöhnlich in Form von stark korrodierten, resorbierten, vererzten Relikten. Unter den Pyroxenen ist am meisten vorherrschend der *Hypersthen*, sehr selten dagegen auch der *Augit* (am Öregnyilas-Berg), stets von der gewöhnlichen Art ($\text{Ng:c} = 52\text{—}54^\circ$).

Wie überhaupt in den basischeren Eruptivgesteinen, so erscheinen auch in den Pyroxenandesiten die Magnetitkristalle und Haufwerke vorherrschend in Gesellschaft von Pyroxenen. Dieses gemeinsame Auftreten ist indess kein zufälliges. Eine genauere Untersuchung zeigt, dass *zwischen ihnen eine enge genetische Verbindung besteht*. Es sind nämlich zwei Fälle möglich: *entweder entstehen Pyroxene dort, wo das Magma an Eisen reicher ist und die Verdichtung des Eisenoxys schon von dem Erscheinen des Pyroxens begonnen hat, so dass die später sich ausscheidenden Pyroxene während ihres Anwachsens auch einen Teil der*

Magnetitkörner umschliessen, oder es ging der Gleichgewichtszustand der Pyroxene unter den später veränderten physikalischen Verhältnissen verloren, wobei aus der Umwandlung dieser ein grosser Teil der in ihrer Nähe befindlichen Magnetitkörner entstand. Diese letztere Entstehungsart ist aber bloss an wenigen Stellen wahrscheinlich.

Den Zusammenhang der Entstehung der Pyroxene und Eisenerzkörner beweisen jene interessanten Resorptionserscheinungen am besten, die eben in den Pyroxenandesiten der Gegend des Kapitány-Berges

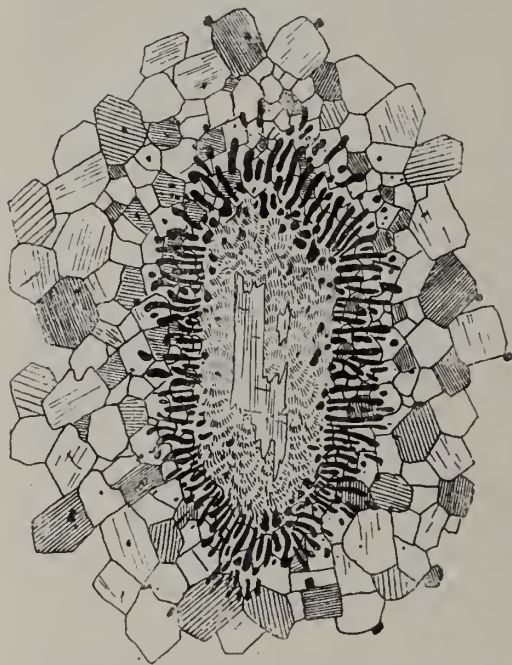


Fig. 9. Resorption des Amphibols im Pyroxen. Andesit des Kapitány-Berges. In gewöhnlichen Licht, 30mal vergrössert.

zu beobachten sind. In diesen Pyroxenandesiten ist das ziemlich gewohnte Bild folgendes: lichtstrohgelbe, feinstenglige Kristallanhäufungen mit starkem Pleochroismus, die als Pseudomorphose die ursprüngliche Mineral-Kristallform bewahren und die sich bei näherer Untersuchung als Haufwerk eines polarisationsiddingsitartigen Minerals erwiesen. Dasselbe wird von einem Kranz eigentümlich geformter Eisenerzfransen umgeben, die gegen das Zentrum hin grösser und dichter, nach aussen zu aber verkleinert auftreten, wobei in ihrem Geleite eine Gruppe von Pyroxen- und zwar ausschliesslich von

Hypersthen-Kristallen erscheint. Diese letzteren ordnen sich ebenfalls kreisförmig an und ihre Grösse ist — im Gegensatz zu den Magnetitkörnern — aussen, an den Rändern anschlicher. (Fig. 9.)

Nach innen dagegen werden sie allmählich kleiner und behindern sich gegenseitig in der idiomorphen Ausbildung. Die randlichsten grössten Individuen sind vollkommen idiomorph, gut zu erkennen, und befinden sich in ihrer Nähe keine Magnetitkörner mehr.

Diese eigentümliche Erscheinung kommt in verschiedenen Stadien in den Gesteinen mehrerer Fundorte vor. Das war schon anfangs offenbar, dass wir es mit der Umwandlung und dem Zerfall eines primären Bestandteiles und der Entstehung des aus seiner Substanz auf sekun-

därem Wege sich bildenden neuen Minerals zu tun haben, sowie dass dieser Vorgang mit magmatischer Resorption verbunden ist. Indessen war es mir lange fraglich, was das zerfallende Mineral gewesen sein mag: Amphibol oder Olivin? Das Auftreten einer Serpentin-Art schloss auch — in so basischen Gesteinen, wie diese Pyroxenandesite — die Annahme von Olivin nicht aus, wie auch Professor BECKE bei meinen Wiener Untersuchungen seiner diesfälligen Meinung Ausdruck verlieh. In den Gesteinen der Kapitány-Berggruppen fand ich auf die fragliche Erscheinung keine genügende Erklärung. Hingegen liess sich im folgenden Jahre (1924.) NW-lich von Pilisszentlászló an den am Öregpap-hegy gesammelten Gesteinen (Hypersthenamphibolandesiten) der ganze Vorgang sehr schön verfolgen.

In der Mitte des Mineral-Haufwerkes verblieb noch ziemlich frischer Amphibol, an dessen Rändern er sich in breiten Streifen allmählich zu Pyroxen umwandelte. (Der frisch entstandene Augit wandelte sich nachträglich in ganzen Umkreis zu einem lichtgelben, stänglich-strahligen serpentinartigen Material um.) Die Umwandlung des Amphibols zu Augit wurde von einer reichlichen Eisenerzausscheidung begleitet, aus der unter Mitwirkung des noch glutflüssigen oder wieder zu dem gewordenen Magma sich neuerdings Pyroxen (Hypersthen) bildete. Inwieweit die Umwandlung des Amphibols zu Augit vorwärtsschritt und damit zugleich auch die Eisenerzausscheidung, in ebendemselben Maasse nahm die Zahl der neuerdings erscheinenden Hypersthonkristalle zu. Den hier skizzierten Vorgang erreichte die Verfestigung des Gesteines in verschiedenen Stadien. Das Anfangsstadium ist das, wie die Umwandlung erst am Rande des Amphibols begann, das Endstadium dagegen aber, als vom Amphibol keine Spur mehr vorhanden ist und an seiner Stelle eine undurchsichtige, von Eisenhydroxyd ocker gefärbte Masse zurückgeblieben ist.

Die auslösende Ursache des ganzen vorsichgegangenen Vorganges war die Auflösung des Amphibols, dessen chemischer Gleichgewichtszustand bei den veränderten physikalischen Verhältnissen labil wurde und mit dem Zerfalle seiner Substanz, den gegebenen neuen physikalischen Bedingungen entsprechend, die Entstehung stabiler Mineralien der neuen Materialordnung vorsichging. Auch aus den jüngsten Untersuchungen der kristallinen Schiefer ist es bekannt geworden, dass der Amphibol mehr bei niederem, der Pyroxen aber bei höherem Temperaturgrad sich in stabiler Phase befindet und dass, während die Amphibol (Uralit)-Pseudomorphose nach Augit in metamorphen Gesteinen eine häufige Erscheinung ist, man Pyroxenbildung aus Amphibol nur bei hoher Temperatur in Effusivgesteinen findet. Wir wissen ferner, dass der Amphibol physikalischen Änderungen gegenüber viel empfindlicher

ist, wie die Pyroxene, und dass bei seiner Entstehung dem Druck und dem (HO)-Gehalt des Magmas eine wesentliche Rolle zufällt. *Nur bei starkem Druck und Dampfgehalt bleibt er stabil, im entgegengesetzten Fall, also bei geringerem Druck und höherem Temperaturgrad, wird seine Zersetzung nur durch die Erstarrung des Gesteines verhindert.* Die magmatische Randresorption ist auch so an fast sämtlichen Gesteinen wahrzunehmen. Bei künstlicher Schmelzung aber verhält sich der Amphibol als inkongruente Schmelze: ausgekühlt gestaltet er sich nicht mehr zu Amphibol, sondern wird zu Pyroxen (Augit). Dasselbe geschieht mit ihm, wenn wir ihn längere Zeit bei hohem Temperaturgrad erhitzen. Die Pyroxene hingegen benehmen sich sowohl in den Intrusiv-, wie in den Effusivgesteinen als stabile Phase. Dies geht auch aus der Tabelle WEICH's hervor,⁵ in der er auf analytischer Basis nachweist, dass in den Tiefen- und aequivalenten Effusivgesteinen der Eisengehalt der rhombischen Pyroxene gleich ist und dieser Eisengehalt mit der zunehmenden Basicität im verkehrtem Verhältnis steht. *Bei der Entstehung spielt also der Druck bezüglich der chemischen Zusammensetzung und dem Verbleiben der Pyroxene keine wesentliche Rolle.*

Das zweite wichtige Moment bei diesem Resorptions-Vorgang ist: *der Zusammenhang zwischen dem Schmelz- resp. Erstarrungs-Temperaturgrad der beteiligenden Mineralien.* Für die Pyroxenandesite der Kapitányhegy-Gruppe ist charakteristisch das in grossen, geschlossenen Massen erfolgte Empordrängen. Die Abkühlung so mächtiger Massen nahm aller Wahrscheinlichkeit nach eine lange Zeit in Anspruch, die Lavamengen verblieben also lange im grosser Hitze, bei der die Resorption des intratellurischen Amphiboles fast ganz vorsichgehen konnte und seine Stelle in den Gesteinen die bei hoher Temperatur und auch bei niederem Druck stabilen Pyroxene einnahmen. Aus jener Beobachtung also, dass das aus dem Zerfalle des Amphibols hervorgangene Eisenerz bei der Bildung des Pyroxens zum grossen Teil wieder verbraucht wurde, müssen wir zu dem Schluss gelangen, dass *zwischen den Erstarrungsgraden der beiden Minerale, dem Magnetit und dem Hypersthen kein grosser Unterschied bestehen konnte.* Und in der Tat bestimmte KOHLMAYER den Schmelzpunkt des Magnetites⁶ mit 1527°, zu welcher Temperatur der Schmelzpunkt des Hypersthens (cc. 1530°) sehr nahe steht.

Wenn wir die Schmelz- resp. Erstarrungs-Temperatur vor Augen halten, wird es verständlich, warum in den meisten Fällen die Ausscheidung des monoklinen Augites dem rhombischen Hypersthen nach-

⁵ TSCHERMAK's Min. Petr. Mitt. 1914. 32. p. 413.

⁶ H. E. BOEKE: Grundlagen der phys. chem. Petrographie; Berlin, 1915. p. 203.

folgt? Warum ist in vielen Fällen der Augit unversehrt, sobald die Resorption des Hypersthens bereits begonnen hat? Die Erstarrungstemperatur des Augites, als eines Metasilikates (CaMgFe) SiO_3 ist niedriger, als jene des Hypersthens. *Die an die Oberfläche gelangte Lava musste um einige hundert Grade abkühlen, dass innerhalb der Grenzen der gegebenen magmatischen Zusammensetzung die Ausscheidung des Augites beginnen konnte.* Darum ist der Augit gewöhnlich frischer, wenn er mit dem Hypersthen zugleich auftritt. Bisweilen erkennen wir den Augit nur unter den Mikrolithen der Grundmasse. *In solchen Fällen war entweder die chemische Zusammensetzung des Magmas nicht günstig zum Erscheinen mehrerer und grösserer Augitkristallen oder es gelangte die Lava während des Abkühlens so rasch über das zur Ausscheidung des Augites günstige Temperaturintervallum hinweg, dass zum Anwachsen der Augitkristalle keine genügende Zeit mehr vorhanden war.* Zur Stabilität des Augites ist stets die relativ höhere Temperatur und ein niedriger Druck günstig, wie es aus den neueren physikalisch-chemischen und Präparations-Untersuchungen hervorgeht.

Nach Erwägung dieses Gesichtspunktes ist die Auffassung HUGO BÖCKH's,⁷ dass die Andesite der Gegend von Nagymaros vom Standpunkt der Mineralassociation einen allmählichen Übergang zeigen und dass ein scharf abzugrenzender Typus in diesem Sinne nicht vorhanden ist, sowie die Annahme, dass bei der Entstehung und dem Verbleiben des Amphibols und des Pyroxens der Druck in Betracht kommt, auch in den Gesteinen des Donauwinkelgebirges als richtig zu bezeichnen ist, *mit der Ergänzung, dass bei den Resorptionsvorgängen ausser den Druckänderungen den Temperaturverhältnissen eine noch wichtigere Rolle zukam, als dem Druck.* Wenn wir hingegen jene Festsetzung vor Augen halten, dass innerhalb des Eruptionszyklus dieser Gesteine eine gewisse zunehmende Basicität-Reihe wahrzunehmen ist, sowie dass bei den in dem zeitlichen Nacheinander sich wiederholenden Effusionen in der chemischen Zusammensetzung und in der Mineralassociation sich Unterschiede zeigen, was gerade bei der Untersuchung der jüngsten Pyroxenandesite in die Augen fällt, so sehe ich, mit der Ansicht SCHAFARZIK's übereinstimmend, die Richtigkeit jener Auffassung gerechtfertigt, dass wir innerhalb der chemischen Zusammensetzung dieser Gesteine *Andesit-typen* annehmen können, *obwohl dieselben Typen sich petrographisch nicht immer scharf abgrenzen lassen, räumlich und zeitlich aber entschieden gesondert auftreten.*

*

⁷ H. BÖCKH: Geol. Verhält. d. Umgeb. v. Nagymaros. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. XIII. Budapest. 1899—1902.

Auf eine eingehendere Beobachtung der Tuffe unseres Gebietes zwischen Szentendre und Pilisszentlászló gehe ich bei dieser Gelegenheit nicht ein. Ihr petrographisches Erscheinen wirft ein scharfes Licht auf die einzelnen Phasen der vorsichgegangenen vulkanischen Tätigkeit. Bloss der Szentendreer Tuffwand (am Westende vor Szentendre, am rechten Ufer des Bükkös-Baches) will ich noch kurz gedenken. Diesen schönen Aufschluss näher untersuchend fand ich, dass die untersten Glieder sehr saure, weisse Bimsteintuffe von ganz rhyolithischem Habitus sind. Nach Aufwärts nehmen in ihnen die Kristallbruchstücke färbiger Mineralien immer mehr zu, bis schliesslich in den obersten Tuffbänken unter den frisch verbliebenen farbigen Mineralien der Proxen die herrschende Rolle übernimmt. *Auch dies Profil zeigt deutlich, dass die Tuffablagerung in diesem Abschnitt mit ganz sauren Bimsteintuffen begann und sich dann mit allmählich basischeren Tuffbildungen fortsetzte.*

In den Izbéger Tuffwänden und auf dem Gebiete um die Kapitány-Berg-Gruppe herum tritt vorherrschend der agglomerierte Hypersthenamphibolandesittuff auf, dessen einer Teil granatenführend ist. Granatkörner nahm ich zuerst nur in den am NW-lichen Ende von Izbég künstlich aufgeschlossenen Tuffen wahr. Bei ihrer näheren Untersuchung aber ergab sich, dass in den im Wegeinschnitten zwischen Izbég und dem Dömörkapu eröffneten neueren Aufschlüssen in den Tuffen überall zerbrochene Granatkörner erscheinen. Innerhalb dieses Gebietes erwähnt bloss vom Köhegy KOCH⁸ granatenführende Tuffe, Granaten beschreibt er auch hier nur aus den Einschlussstücken der Tuffe. Der granatenführenden Andesittuffe vom Köhegy gedenkt auch SCHAFARZIK.⁹

Das neuerliche Vorkommen (am linken Ufer des Bükkös-patak) ist dieser granatenführenden Tuffe ist namentlich vom Standpunkt des petrogenetischen Problems der granatführenden Andesite wichtig. Denn, sowie es wahrscheinlich ist, *dass die gleichförmige Verteilung der Granatkristalle der massigen Biotitamphibolandesite NW-lich vom Bölcső-hegy (Koleuka) für ein Herkommen aus grösserer Tiefe spricht, ebenso ist es andererseits unmöglich, bei der Lösung dieses Problems die Möglichkeit der Resorption gewisser Gesteine ausser Acht zu lassen.* Wie auch das wahrscheinlich erscheint, dass nicht nur im Donauwinkelgebirge, sondern auch in den übrigen unserer Andesitgebirge *bei der Entstehung der verschiedenen Andesitvarietäten ausser der magma-*

⁸ KOCH: Geologische Beschreibung des rechtsufrigen Teiles d. Donau-Trachytgruppe. Budapest, 1877. p. 53.

⁹ F. SCHAFARZIK: Umgebung v. Budapest und Szentendre. Budapest, 1902.

tischen Differentiation auch Gesteinassimilation von lokaler Bedeutung zu einer bedeutenderen Rolle gelangte. Als eine besonders interessante Frage erscheint es vor unserem Blick, dass die granatführenden Andesite überall am Rande des eruptiven Gebietes erscheinen.

Bei dieser Gelegenheit erwähne ich nur flüchtig diese petrogenetischen Bemerkungen. Die Frage der Lösung ihrer Genesis bedarf aber einer eingehenderen Untersuchung und sorgfältiger chemischer Analysen.

*

Mineralogisch-geologisches Institut der Francisci-Josephi Universität in Szeged, Mai 1925.

ERZLAGERSTÄTTEN IN DER MÁTRA (KOMITAT HEVES, UNGARN).

— Mit Fig. 10—14. —

Im Auszuge mitgeteilt von M. Löw.*

Die Erzlagerstätten der Mátra lassen sich in folgende drei Gruppen zusammenfassen:

I. Zur ersten Gruppe gehören der Lahoca-Berg, der Fehérkö, Veresvár und der Hegyestető..

II. Die zweite Gruppe liegt nördlich von Gyöngyösoroszi, am Südfusse des Kisbük. Diesen ähnliche Vererzungen sind auch im oberen Teile des Tales Hasznos, südlich von der Dessewffy-Hütte, anzutreffen.

III. Die dritte Gruppe wird vom Gediegenkupfer-Vorkommen von Bajpatak gebildet, welche seine Fortsetzung eventuell an der Nagyréz-Lehne und am Darnó-Berge besitzt.

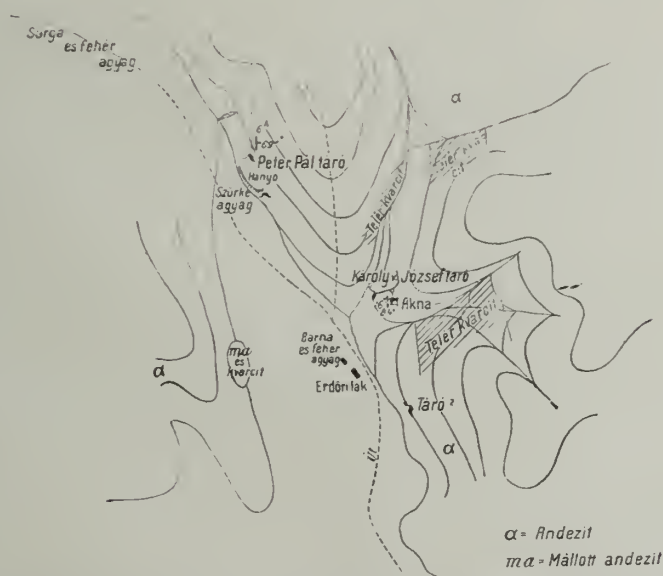
Der Mittelpunkt der ersten Gruppe ist die Mátrabánya-Grube am Südhang des Lahoca-Berges. Als Nebengestein erscheint daselbst ein Biotitamphibolandesit, der wahrscheinlich älter ist, als der Glaukonit-führende Sandstein der Umgebung. Derselbe wird von Brüchen in O—W-licher und NNW—SSO-licher Richtung durchsetzt. Der Andesit ist in grossem Bereiche verkiest und zeigt an den Brüchen starke Verquarzung, und es treten die Kupfererze eben in diesen verquarzten Zonen auf. Über die Verteilung der Erze kann man folgendes feststellen: 10—20 m unter der Oberfläche treffen wir ein weisses, weiches, blättriges, ausgelaugtes Gestein an. — Darunter folgt dann die als „Kupferstrasse“ bekannte Erzkonzentration, die mit ihrem *Gediegenkupfer*- und schwarzem *Kupferoxid*-Vorkommen der Grenzfläche der Oxydationszone und Zementationszone entspricht. Unter diesem

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 6. Mai 1925.



Fig. 11.

Kartenskizze der Gruben und Schürfungen des Lahoca. Masstab 1:20.000.
Die Länge der Mátrabányaer Stollen und des Isten adománya Stollens siehe Fig. 10.
A—B-Schnitt. Táró = Stollen.

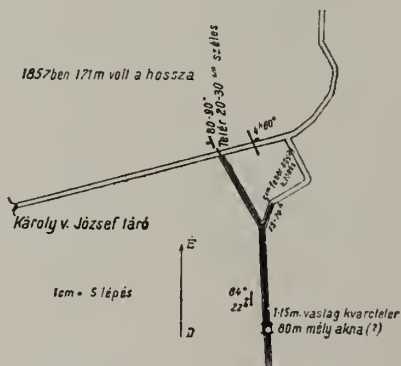


a = Andezit = Andesit; ma = Málott andezit = Verwitterter Andesit; Sárga és fehér agyag = Gelber und weisser Ton; Szőke agyag = Grauer Ton; Hányó = Halde; Táró = Stollen; Telérkvárcit = Gangquarzit; Akna = Schacht; Barna és fehér agyag = Brauner und weisser Ton.

Fig. 12. Kartenskizze der Gyöngyöseszörzser Gruben. Masstab 1:15.000.

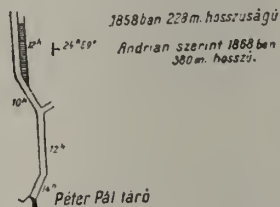
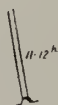
Zum Schlusse gelangt man zu folgenden praktischen Folgerungen: Im allgemeinen kann festgestellt werden, dass die Erzlagerstätten des Lahoca-Berges selbst über dem Niveau der Talsohle bloss ungenügend aufgeschlossen sind. Nach der Tiefe fehlt überhaupt jegliche Schürfung, obzwar in dieser Richtung *primäre Kupfererze* noch zu erhoffen sind.

Zum Neubeleben des Bergbaues in der Mátrabánya-Grube sollte vorerst im Katalin-(Katharinen-)Stollen im Abschnitte der ersten 80 m ein Schacht abgeteuft und von diesem aus stollenmässig der Kupferstrasse nachgespürt werden. Dasselbst müssten unter dem Niveau des Katalin-Stollens die reichen sulfidischen Zementationserze der Kupferstrasse aufzufinden sein.



1857-ben 171 m volt a hossza = Im Jahre 1857 war die Länge 171 m; Telér 20–30 cm széles — 20–30 cm breiter Gang; 1–15 m vastag kvarcfeleler = 1–15 m breiter Quarzgang; 80 m mély akna = 80 m tiefer Schacht.

Fig. 13. Skizze des im Jahre 1922 gangbaren Teile des Károly- oder József-Stollens. Masstab 1 : 1100.



1858-ban 228 m hosszúságú = Im Jahre 1858 war die Länge 228 m; Andrian szerint 1868-ban 380 m hosszú = Nach Andrian ist die Länge im Jahre 1868. 380 m.

Fig. 14. Skizze des im Jahre 1922 gangbaren Teile des Péter Pál-Stollens. Masstab 1 : 2500.

Höchstwahrscheinlich ist es, dass sich das Erzvorkommen der Mátrabánya-Grube auch weiter unter dem Tale fortsetzt.

Wenn die empfohlenen Schürfungen von einem entsprechenden Resultat begleitet werden sollten, dann wären weitere Forschungen in erster Reihe zu solchen Biotitamphibolandesit-Stellen vorzunehmen, die sich als Oxydationsrückstände der Vererzungen erweisen. Da das Erz in unregelmässig-stockförmiger Form zu erhoffen ist, könnte es mit 100–150 m-igen Tiefbohrungen erschlossen werden. Als eine solche Stelle könnte die Umgebung des Hagymástimsós-Brunnens bezeichnet werden.

Endlich wird auf neuere Erzanreicherungsverfahren und auf sich dabei ergebende Nebenprodukte hingewiesen, deren Verwertung ebenfalls zur Lebensfähigkeit des Bergbaues beizutragen berufen wäre.

LITERATUR.

1. 1850. HAIDINGER W.: Note über das Vorkommen von gediegenem Kupfer zu Reesk bei Erlau in Ungarn. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1850. p. 145.
2. 1855. F. HAUER und FR. FOETTERLE: Geologische Übersicht der Bergbaue der Österreichischen Monarchie p. 56.
3. A. VASS: Die in Mátraer Gebirge bestehenden Silber- und Kupferbergbaue und die daselbst seit dem Jahre 1850 gebildeten Grubengewerkschaften. Oesterreichische Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen p. 166.
4. 1858. A. VASS: Bergbau in der Mátra. Oesterreichische Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen p. 125.
5. 1861. B. COTTA: Die Erzlagerstätten Europa's p. 308.
6. 1862. B. COTTA und E. FELLEBERG: Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens p. 144 und 195.
7. 1863. PETTKÓ J.: Parádi enargit. Magy. Tud. Akadémiai Értesítő p. 141. (Ung.)
8. 1866. B. COTTA: Die Kupfer- und Silbererzlagerstätten der Mátra in Ungarn. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen p. 90.
9. 1866. J. L. KLEINSCHMIDT: Die Kupfer- und Silbererzlagerstätten der Mátra in Ungarn. Oest. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen p. 317.
10. 1867. KUBINYI F.: A recki természeröl. A m. földtani társulat munkálatai, Bd. III. p. 1. (Ung.)
11. 1867. F. ANDRIAN: Die geologischen Verhältnisse der Erzlagerstätten von Reesk. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt p. 167.
12. 1868. F. ANDRIAN: Die geologischen Verhältnisse der Mátra. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt p. 520.
13. 1875. SZABÓ J.: Enargit újabb előjövetele Parádon. Földtani Közlöny p. 158. (Ung.)
14. 1909. MAURITZ B.: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. Math. és Term.-Tud. Közlemények p. 133. (Ung.)
15. 1910—1912. NOSZKY J.: Földtani Int. Évi jelentések. 1910 p. 47; 1911 p. 46; 1912 p. 147. (Ung.)
16. 1922. ZSIVNY V.: Ásványtani megfigyelések Reeskről. Annales Musei Nationalis Hungarici p. 147. (Ung.)
17. 1877. NENDTICH K.: A parádi enargit. Matematikai és Természettudományi Közlemények. XIV. köt. p. 33. (Ung.)
18. 1866. F. ANDRIAN: Die Erzlagerstätten der Mátra. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen p. 387, 399, 410.
19. 1914. GREISIGER R.: A körmöcbányai m. kir. pénzverőhivatalnál az 1870. évtől 1913. évig beváltott nemes fémanyag statisztikája. Bányászati és Kohászati Lapok XLVII. évf. I. köt. p. 628. (Ung.)
20. 1912. EMSZT K.: Jelentés a M. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumának 1912. évi működéséről. Földtani Intézet Évi Jelentése. 1912. p. 272. (Ung.)

BEITRÄGE ZUR GEOLOGIE DER GEGEND VON ALSÓJÁRA—FENES. II.

— Mit Fig. 15. —

Von E. v. SZÁDECZKY-KARDOSS.*

Das Eozän der Gegend Alsójára—Fenes ist eine Randablagerung des Sedimentationsraumes; daher unterscheidet es sich von den Ablagerungen desselben Alters der Kalotaszeg—Egeres—Kolozsvärer Gegend, die die Bildungen eines etwas innereren Teiles des Sedimentationsraumes bilden.

Die Egeres—Kalotaer roten Tone der „*Unteren-Bunten-Ablagerungsreihe*“ enthalten nur wenige Konglomerat- und Sandsteinbänke. Nur im untersten Teile des am südlichst liegenden Vorkommens finden wir bedeutendere schotterige rote Tone und Konglomerate. Eine rasch wechselnde Schichtenreihe von grünen Mergeln, roten Tonen, Süsswasserkalksteinen, (oolitoiden) Dolomiten, Konglomeraten, Gips bildet aber hier den höchsten Horizont dieser Ablagerungsserie. Dagegen fehlt in der Alsójára—Feneser Gegend diese rasch wechselnde Schichtenreihe (besonders der grüne Mergel). Die Eintönigkeit des roten Tones wurde aber durch mehrere, mächtige Konglomerat- und Sandsteinbänke unterbrochen.

Die zwischen den zwei Bunten-Ablagerungsreihen liegenden marinen Sedimente („*Nummulites perforata*“- und „*Untere-Grobkalkserie*“) dieser Gegend unterscheiden sich von jenen des Kalota—Egereser Gebietes durch ihre mindere Mächtigkeit und durch das Vorwalten des Kalksteines gegenüber den grünen Ablagerungen.

Die „*Obere-Bunte-Ablagerungsreihe*“ ist ähnlicherweise der Unteren hier reich an weissen Konglomeraten, bzw. Sandsteinen; ferner fehlt auch hier die rasch abwechselnde Schichtenreihe des obersten Horizontes.

Die oberste Konglomeratbank erhält marine Petrefakten, gehört also schon zur „*Obere-Grobkalkserie*“. Der obere Teil dieser stark transgredierenden Ablagerungsreihe entwickelte sich aber in der gewöhnlichen Grobkalkfazies.

Die Ursache dieses eigentümlichen Sedimentationsvorganges sind die Folgenden: 1. Die durch die chemische Verwitterung gebildeten Stoffe haben die grösste Transportfähigkeit und infolgedessen lagern sie sich meistens im inneren Teile des (terrigenen) Sedimentationsraumes ab. Solche Gesteine (Dolomite, Kalksteine, Gips) fehlen in den terrigenen Ablagerungen der Alsójára—Feneser Gegend. Die der chemischen Verwitterung widerstehenden Stoffe (hauptsächlich der

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 6. Mai 1925.

besonders des sich eindämpfenden, viel organische Stoffe enthaltenden, gipsablagernden Meeres. Auf diese Weise bilden sich die grünen Mergel, die für den oberen Horizont der Bunten-Ablagerungsserien (die die Ablagerungen des Überganges zwischen der terrigenen und marinen Periode bilden), und für manche marine Ablagerungen Transylvaniens charakteristisch sind. Diese grünen Mergel fehlen aber fast gänzlich in unserem Gebiete, da die Konzentration des Meerwassers durch die grosse Süßwassermenge behindert wurde, welche sich an diesem von drei Seiten mit Festländern umgebenen Gebiete anhäuft. Andererseits der grüne Mergel der Ostocentegelserie ist als ein fossiler Blauschlick zu betrachten. Da die Blauschlicken nur in grösseren Meerestiefen sich anlagern, deswegen bildeten sich im lutetischen Seichtwasser der Gegend von Alsójárá keine solche Ablagerungen. Dieser Umstand, und die erwähnte Unreife der Sedimente stempeln *das Eozän der Alsójárá—Feneser Gegend als eine typische Randablagerungsreihe des Sedimentationsraumes.*

Die Lagerung des Eozäns hängt auch hier, ebenso wie im Kalota—Egereser Gebiete, von den den tektonischen Bewegungen widerstehenden kristallinen Gesteinen ab. Die Schichten fallen vorherrschend nach NO, ONO, entsprechend ihrer zum Gyaluer Massiv sich verhaltenden Lage. Ihre Lagerung ist meistens ungestört, nur an den mit den kristallinen Gesteinen zusammenstossenden Rändern, entlang tektonischer Linien, finden wir eine plötzliche Schichtenumbeugung, die nächst den Gemeinden Magy. und Ol. Léta, Asszonyfalva, Kisbánya beobachtet wurde. In der südlichen Fortsetzung dieser NS-lichen tektonischen Linie fällt auf die Gegend von Szolcsva—Oklos die Grenze des kristallinen Schiefers und der Oberkreide, die auch von tektonischem Charakter ist.

Während der nach dem Eozän noch in kleinem Masse sich fortsetzenden Faltung ereignete sich die plötzliche Schichtenbeugung des Eozäns, also nach derselben tektonischen Linie, nach welcher die Oberkreide am Ende der Kreideperiode¹ unter die kristallinen Schiefer geschoben wurde.

Diese bedeutende, wenigstens 32 km lange tektonische Linie ist den Tracen der Kalota—Egereser Gegend nicht nur durch ihre lange Aktivitätsperiode² ähnlich, sondern auch durch den Umstand, dass auf dieser Linie die Dikes (von Kisbánya, bzw. Gyerővásárhely, Egerbegy usw.) zur Zeit der obersten Kreideperiode aufdrangen.

Die Grenze des Eozäns und kristallinen Schiefers des „Lunka—Peterder Zuges“ ist weniger prägnant. Die nach N stufenweise herab-

¹ PÁVAI V.: Bányászati és Koh. Lapok. XLVIII—II, 1915, 238.

² E. V. SZÁDECZKY: Földt. Közl. LIII—1923, 151—152.

sinkenden kristallinen Gesteine tauchen hier bloss nur noch lückenhaft empor. Längs dieser nördlichen kristallinen Gesteinsvorkommen (z. B. von Peana—Magura), wurde die ruhige Lagerung des Eozäns plötzlich gestört, ebenso, wie längs des Gyaluer Massivs. (Die „Obere-Grobkalkstein“-bank des sogenannten Havasbükkeplateaus, mit seinem ruhigen NO-lichen Fallen, setzt sich auch östlich von der Gemeinde Szelicse fort. Die Höhe dieser Kalksteinbank ü. d. M. beträgt hier 700 m; weiter östlich aber, also ungefähr in der Fallrichtung, auf dem Maguragipfel, taucht der Grobkalk mit den kristallinen Gesteinen aus den sarmatischen Sanden plötzlich zu 800 m Höhe empor!)

Die Lagerung des ganzen Eozäns am Rande des Gyaluer Massivs wurde durch die älteren Eruptivas, bzw. durch die kristallinen Schiefer mit eruptivem Kerne vorgezeichnet: Den bedeutendsten Einfluss übte in diesem Sinne natürlich das Gyaluer Massiv aus, von dem die Schichten gegen das transylvanische Becken — einen grossartigen Halbkreis bildend — abfallen. Aber innerhalb dessen bildet das Eozän auch um den pegmatitischen Granit des Gyerőmonostorer Kövesberges einen kleineren, sowie um die Eruptivas von Pányik—Gyerővásárhely einen grösseren halben Bogen.³

Dieser Eozänrand unterscheidet sich also vom Inneren des transylvanischen Beckens. Das Eozän faltete sich nach der Qualität — nämlich nach der Widerstandsfähigkeit gegenüber den tektonischen Bewegungen — des liegenden Gesteines; dagegen wurde das Neogen im Inneren des Beckens (nach BÖCKH und PÁVAI) mit dem Steinsalze als „Gleitschicht“, unabhängig von den tieferen Sedimenten, gefaltet.

DATEN ZUR GEOLOGIE DER UMGEBUNG DES NAGYSZÁL.*

— Mit Fig. 16—18. —

Von A. KUBACSKA.

(Auszug.)

Die älteste Bildung des Gebietes ist der Trias-Dolomit. Sein einziges Vorkommen befindet sich an der Südseite des Szarvashegy. Hier legte ihn unter der aus Dachsteinkalk bestehenden Decke die längs einem dreiseitigen Bruch wirkende Denudation zutage. Der Dolomit kristallisierte sich längs der Bruchlinien sekundär durch Druck

³ Földt. Közl. LIII—1923, 151. Siehe auch die beifügende tektonische Skizze. S. 325.

* Diesen vorläufigen Bericht verlas in Abwesenheit des Verfassers in der am 3. Juni 1925 abgehaltenen Fachsitzung der Ung. Geolog. Gesellsch. der erste Sekretär T. Zeller.

um und ist marmorartig. Dies beweist die mikroskopische Untersuchung seiner Struktur, sowie auch die chemische Analyse, die nach E. ENDRÉDY folgende ist:

$CaCO_3$	60.60
$MgCO_3$	39.83
Unlöslich	0.13
Fe - und H_2O -Spuren	
	<hr/> 100.56

Wir haben es also mit einem etwas kalkigen, sehr reinen, fast normalen Dolomit zu tun.

Die nachträgliche Umkristallisierung können wir, meiner Ansicht nach, dem gelegentlich der auf dem Gebiete vorsichgegangenen Schichtstörungen, Verwerfungen erfolgten Druck zuschreiben.

Dem Dolomit lagert unmittelbar der Dachsteinkalk auf. Es gelang mir aus demselben an mehreren Punkten Exemplare einer *Megalodus*-Art zu sammeln, die von hier bis jetzt unbekannt waren (abgesehen von den zweifelhaften Daten HAUER's.¹) VADÁSZ² stellt den Dolomit in das *Noricum*, den Dachsteinkalk aber in die *rhätische* Stufe.

Auf dieses Trias-Grundgebirge lagerten sich unmittelbar *Eozän-schichten* ab, *rote* und *graue Tone*. Das Alter dieser versetzt zwar MAJER³ in die Kreide, wenn wir aber bedenken, dass auch das Mittel-eozän ein genügender Zeitraum ist, während welchem sich ihr eine 10—12 m mächtige Festlands-Tonschichte absetzen konnte — von dem Untereozän und Paleozän gar nicht gesprochen — so ist es begreiflich, dass diese Tone eher dem über ihnen befindlichen oberen Eozän, als dem ihr Liegendes bildenden Trias(!)-Dachsteinkalk sich anschliessen. (Siehe Fig. 16.)

Aus diesen Tönen machte I. MAJER³ *Dinosaurier-Koprolithen* bekannt. *Das Herkommen dieser von Dinosauriern dementiert das Gesagte.* Ihr *Koprolithwesen* aber wird durch das Folgende als nichtbestehend charakterisiert. Die grosse Zahl der angeblichen Koprolithen (denn entweder sind sie alle Koprolithen oder aber keines derselben, nach entsprechender Grösse und Form aber eine Auswahl zu treffen ist unmöglich, da ihre Grösse von 5 bis 50 cm Durchmesser variiert). Es müssten daher die Koprolithen von mindestens einem halben Dutzend

¹ HAUER: Geolog. Übersichtskarte der österr.-ung. Mon. Jahrb. der K. k. Geol. Reichsanstalt. XX. Bd.

² VADÁSZ: Die paläont. u. geolog. Verhältnisse der älteren Schollen am linken Donauufer. Jahrbuch der Kgl. Ung. Geolog. Reichsanstalt. XVIII. Bd., 2. Heft.

³ I. MAJER: Spuren von Dinosauriern der ob. Kreide im Liegend des eozänen Kohlenflötzes bei Kosd. Földtani Közlöny. LI—LII., pag. 113.

Tierarten stammen und auch der Altersunterschied der einzelnen Arten in Betracht gezogen werden. Das Resultat der chemischen Analyse ist aus dem ungarischen Text ersichtlich. Ein weiterer Beweis gegen die Koprolithnatur ist der absolute Mangel von Knochenfunden und die Tatsache, dass wir aus dem Eozän keine Sumpf-Wirbeltiere kennen, von denen so grosse Koprolithen herkommen könnten.

Im vorliegenden Fall haben wir es im Ganzen mit Konkretionen enthaltenden mitteleozänen Tönen zu tun, deren unterer Teil auf einem von der Sonne verbrannten, öden Karstgelände entstand (roter Ton), ihr oberer Teil aber der Absatz von Sümpfen usw. ist (grauer Ton), der dem durch Senkung hervorgerufene Vordringen des eozänen Meeres vorausging.

Hieraus erklärt sich auch der Ursprung der im Ton häufigen Pyrit- und Markasit-Knollen, aus denen wieder der Fe- und S-Gehalt herkommt.

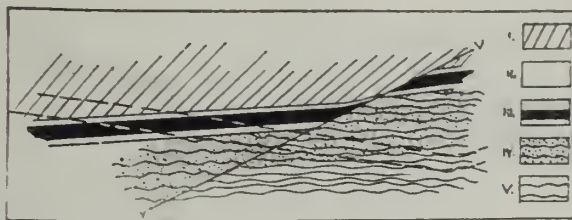


Fig. 16. 1. Molluskenführender Tonmergel. 2. Süßwasserkalk. 3. Kohle. 4. Grauer Ton. 5. Roter Ton. V—V = Verwürfe. — — — Schnitttrichtung. — Profil der 3. Schnittlinie.

Die über diesen Tönen lagernde Eozänschichten sind am besten in der Braunkohlengruben von *Kosd* aufgeschlossen. Hier lässt sich die folgende Schichtreihe konstatieren: zuoberst *Nummulinen-Ortophragminen* führender Kalk, unter diesem *brackischer, molluskenführender Tonmergel*, an seinem Grunde ein 20 cm starker, dem Schiefer eingeschlossener *Kohlenstreifen*. Unter diesem folgt wieder ein dünnes *Kohlenflötz* oben mit Schiefer, unten mit einer 60 cm dicken *Süßwasserkalkbank*, in deren Liegendem ein dünnes *Kohlenflötz* lagert. Dann folgt das *Hauptflötz* (80 cm bis 1 m), unten wieder mit Süßwasserkalkbänken; unter diesen aber wurden die vorerwähnten Tone und der Dachsteinkalk aufgeschlossen (siehe Fig. 17). In den Süßwasserkalken beobachtet man ausser Pflanzenresten nicht einmal Bruchstücke von Resten der gewöhnlichen Süßwasserfauna. Die um die Kohle herum vorkommenden Schiefer aber enthalten eine schlechterhaltene kleinere Fauna: *Faunus (Melanatria) vulcanicus* SCHLOTH., *Faunus n. sp.*, *Faunus (Melanatria) auricalatus* SCHLOTH., *Cerithium vivarii* OPP., *Natica kosdensis n. sp.*, *Fasciolaria sp.*, *Otolitus*. Unter den *Faunus-*

Exemplaren finden wir Übergänge von den 8-rippigen bis zu den 14-rippigen, der schlechten Erhaltung wegen liessen sie sich aber nicht genau erkennen. Dasselbe steht auch bezüglich der *Natica*-Arten, die noch am meisten den *N. Rossii* Opp.⁴ ähnlich sind, nur dass sie kleiner als diese bleiben.

Mit der Kohle selbst befassten sich mehrere.⁵

Die Fauna des *molluskenführenden Tonmergels* wurde durch VADÁSZ bekannt. Sollten sich die Kohlenbildungen des Ungarischen Mittelgebirges später älter als es jetzt angenommen wird, erweisen, bleibt der Kohlenkomplex von Kosd auch dann das jüngste Glied der bis heute von dort bekannten Eozänablagerungen, jünger noch, als der Kohlenflötz von Moór. Der unmittelbar über diesen Bil-

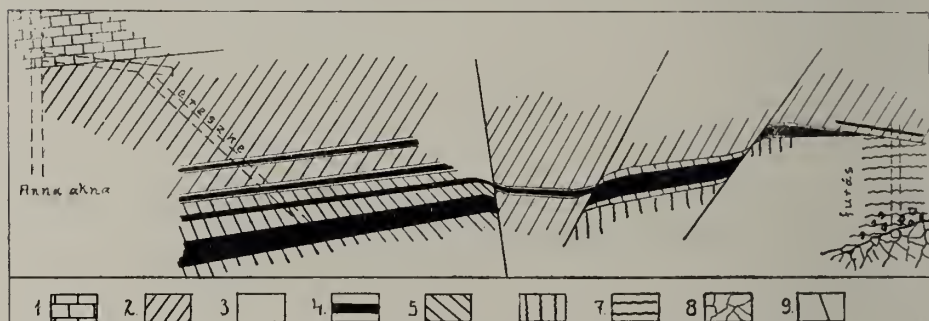


Fig. 17. 1. Nummulitenkalk. 2. Molluskenführender Tonmergel. 3. Schiefer. 4. Kohle. 5. Süsswasserkalk. 6. Grauer Ton. 7. Roter Ton. 8. Dachsteinkalk. 9. Verwürfe. Profil des Hauptschnittes. (Wegen Faltungen ist das Streichen fortwährend wechselnd, deshalb das Profil ohne Richtungsangabe bloss schematisch entworfen wurde.)

dungen gelagerte Kalk gehört auch zum Obereozän (*Nummulina incrasata* DE LA HARPE, *N. Chavannesi* DE LA HARPE, *N. Fabianii* PRÉV.)*

Die oberen Schichten dieses obereozänen Kalkes sind *Lithothamnium* führend, mit sehr wenigen *Nummulinen* und *Ortophragminen*. Die grösseren Petrefakten aus diesen Schichten sind: *Spondylus* sp., *Pecten corneus* Sow. (sehr häufig), *Pecten Thorenti* (häufig), *Gryphaea Brongiarti*, *Ostrea gigantea* Sow., *Echinodermata* sp., *Lamna* sp., *Otodus* sp. Die obere Partie umschliesst ausserdem Mergelbänke (Mergelfazies).

⁴ P. OPPENHEIM: Die Priabonasschichten und ihre Fauna. Paläontograph. p. XLVII Taf. III. Fig. 10–10c.

⁵ E. VADÁSZ.²

A. KALECSINSZKY: Die Mineralkohlen. Budapest, 1903, p. 152. Mitteil. aus dem chem. Laboratorium der Kgl. Ung. Geol. Reichsanstalt. C. PAPP: Der Eisenerz- und Kohlenvorrat des ung. Reiches. Budapest. 1915, p. 676, 920.

* Herr Chefgeolog P. Rozlozsnik war so liebenswürdig die von mir gesammelten *Nummulinen* zu bestimmen.

Der oligozäne Hárshegy (Lindenberg-er) Sandstein und der Kisceller (Kleinzell-er) Ton sind auf meinem Gebiete ebenfalls vorhanden (siehe Fig. 18.) Ebenso der oberoligozäne Sand (Ton mit Schottereinlagerungen), aus dem die folgende Fauna hervorging: *Dentalium* sp., *Caliptraea* sp., *Natica* sp., *Turritella Geinitzi* SPEY., *Turritella* sp., *Potamides (Pyrenella) plicatus* BRUG., *Tympanotomus submargaritaceus* BROCC., *Murex* sp., *Fasciolaria* sp., *Melongena* sp., *Voluta* sp., *Anomia* sp., *Ostrea* sp., *O. callifera* LAM., *O. fimbriata* GRAT., *O. cyathula* LAM., *O. digitalina* DUB., *Mytilus* sp., *Modiola* sp., *Nucula* sp., *Arca* sp., *Pectunculus* sp., *P. obovatus* LAM., *Lucinia* sp., *Cardium* sp., *C. Heeri* MAY EYM., *C. (Laevicardium) cingulatum* GOLDF., *Isocardia cyprinoi-*

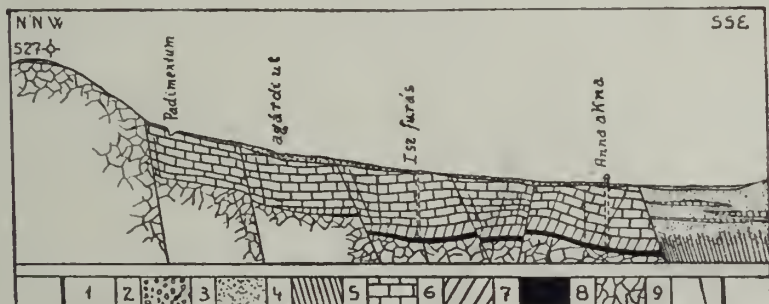


Fig. 18. 1. Löss. 2. Pleistozän-holozäner bröckeliger Ton. 3. Oberoligozäner Sand. 4. Oligozäner Ton. 5. Nummulitenkalk. 6. Molluskenführender Tonmergel. 7. Kohlenführende Gruppe. 8. Dachsteinkalk. 9. Verwürfe. Profil über den Nagyszál und den Anna-Schacht.

des A. BRAUN. *Cyprina* sp., *Meretrix* sp., *M. incrassata* SOW., *Tellina Nysti* GOLDF., *Panopaea* sp., *P. Heberti* BOSQU., *Pholadomya Puschi* GOLDF., *P. arcuatus* B., *Corbula* sp., *C. Basteroti* HÖRN, *Teredo* sp., *Bryozoa* sp., *Vermes*, Fischzahn- und Pflanzenreste.

Auch das Mediterran ist vorhanden, und zwar der unterste Teil der I. Mediterranstufe, der Anomiensand, mit *Anomia ephippium* var. *costata* BROCC., sowie der Sand mit *Pecten praescabriusculus* FONT., in dem ausser einigen Anomien- und Ostreen-Bruchstücken viele Bryozoen vorhanden sind. Hierauf folgen schlierartige, petrefaktenleere Schichten, in ihrem Hangenden mit Andesittuffen und Breccien (die ich den Anagien nach in die Mitte der II. Mediterranstufe stelle).⁶

Endlich findet sich auf meinem Gebiet pleistozäner Schotter und

⁶ I. MAJER: Die sedimentären Bildungen der Börzsönyer Gebirge. Földtani Köz-löny. XLV., pag. 67.

Sand mit Scherben von *Unio sp.* Man findet auch pleistozänen Löss, sowie alluviale Kalktuffe am Donauufer.

Auch Spuren von *Thermalquellen* sind vorhanden; diese Quellen brachen längs der Verwerfungen empor und führten Eisen, Mangan, Silicium mit sich. Zum Teil wandelten sie den Dolomit, Dachsteinkalk und den Hárshegyer Sandstein, sowie die oberoligozänen Schichten um, zum Teil füllten sie die Höhlen und Spalten mit den heraufgebrachten Substanzen aus.

NEUERLICHES VORKOMMEN EINIGER SELTENERER MINERALIEN IN UNGARN.

— Mit Fig. 19—21. —

Von A. Koch.*

Es mögen in nachstehenden Zeilen einige weniger bekannte Mineralvorkommen beschrieben werden, die mir auf mein Ersuchen von Herrn Dr. BÉLA FÜLÖPP in Temesvár zur Bearbeitung überlassen wurden. Genehmige derselbe hiefür auch an dieser Stelle meinen besten Dank.

1. Gediegen Antimon von Pernek.

Neben dem am untersuchten Exemplar im Gneis feine körnige Adern bildenden dunkelgrauen Antimonit fielen mir die Körnchen und kleineren Flecken von unregelmässiger Form eines licht zinnweissen, vorzüglich spaltenden Metalls auf. Die Körnchen des Minerals schmelzen vor dem Lötrohr zu einer Kugel, nach längerer Erhitzung entzünden sie sich und es lagert sich auf die Kohle ein weisser Beschlag ab. In Königswasser gelöst gibt die Probe die Antimon-Reaktion. Im Verlauf der mit meinem geringen Material durchgeführten qualitativen chemischen Analyse konnte ich allein nur die Spuren von Eisen darin nachweisen. Unser Mineral ist also gediegen Antimon und als solches ein neueres Glied der interessanten Perneker Mineralassoziation.

In Betracht gezogen, dass man in den Karpathen das gediegen Antimon ganz sicher nur von Kapnikbánya und Oláhláposbánya kennt, ist Pernek in Ungarn der dritte Fundort dieses Minerals.

2. Zeolithe von Sztanizsa.

Von Sztanizsa kannten wir bisher zwei Zeolithe, den Desmin und den Laumontit, beide fand PRIMICS und beschrieb sie.¹ Zu beiden

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 7. Oktober 1925.

¹ G. PRIMICS: Mineralisch-geologische Notizen aus Siebenbürgen 1891.

gesellt sich jetzt der Chabasit und der Apophyllit und mit ihnen erhöht sich die Zahl der Zeolithe der Sztanizsaer Gruben auf vier.

Der *Chabasit*, der älter als der Apophyllit ist, zeigt milchweisse Farbe, seine durchsichtigen Kristalle sitzen unmittelbar dem die Pyrit-Körnchen enthaltenden Gestein auf. Die auch einen Zentimeter Kantenlänge erreichenden Kristalle sind Kombinationen der folgenden drei Formen:

$$R\{10\bar{1}1\}, e\{01\bar{1}2\}, s\{02\bar{2}1\}.$$

Die herrschende Form der würfelartigen Kristalle ist *R*, ihre Flächen sind von Glasglanz und in der Richtung der Kanten der Kombination schwach gestreift. Die schmalen Streifen von *c*, sowie die kleinen, trapezförmigen Flächen von *s* besitzen vollständigen Glanz. Die Kristalle sind zumeist Penetrations-Zwillinge, die Form ihres Erscheinens stimmt mit den von HEDDLE² beschriebenen und abgebildeten, von Lindale stammenden Chabasit-Kristallen überein. Unter unseren Kristallen finden sich auch einige nach *R* Juxtapositiv-Zwillinge.

Auf den Chabasit-Kristallen sitzen die sehr einfachen Kombinationen des rosenfarbigen, ganz durchsichtigen, 1 cm Länge und nahezu ebensoviel Breite erreichenden *Apophyllite*, auf denen die hier folgenden drei Formen figurieren:

$$c\{001\}, a\{100\}, p\{111\}.$$

Vorherrschend ist *p*, der Habitus der Kristalle ist pyramidenartig. Die gut ausgebildeten *p*-Flächen sind glänzend, etwas gekrümmt, die *a*-rhombischen Flächen glänzen ebenfalls gut, auf ihnen sind die mit der Gestalt der Fläche übereinstimmend geformten, aber gekrümmten kreisförmigen Zuwachsformen zu sehen. Auf den *c* winzigen quadrat-, beziehungsweise ziegelformähnlichen kleinen Flächen beobachtet man gleichfalls an einen stumpfen Kegel erinnernde Zuwachsformen.

Die Kristalle erinnern sowohl in der Farbe, als auch in der Gestalt an das durch seine Schönheit berühmte Andreasberger Vorkommen.

Die auf den Chabasit bezüglichen gemessenen und berechneten Winkelwerte sind die folgenden:

	Gemessen	Berechnet
$R:R^1(10\bar{1}1):(\bar{1}101)$	85°06'	85°14'
$R:e(10\bar{1}1):(01\bar{1}2)$	42°32'	42°37'
$R:s(10\bar{1}1):(02\bar{2}1)$	53°29'	53°32'56"
$e:s(01\bar{1}2):(02\bar{2}1)$	36°09'	36°10'

² Min. Scotland, 1901, 2. Bd. Taf. 82, Fig. 8.

3. Pyrrhotin, Siderit und Arsenopyrit von Kisbánya.

Die Pyrit- und Markasit-Pseudomorfosen nach Pyrrhotin von Kisbánya (Komitat Szatmár) waren schon von länger her bekannt, von ihnen sind auch in der Sammlung des Nationalmuseums einige bessere Stücke vorhanden. Diese sechsseitigen, dünneren oder dickeren tafeligen Pseudomorfosen sitzen auf schwarzen Sphalerit, während sie von stark abgerundeten Sideritkristallen und einem rostfarbigen, von feinen Fäden gebildeten, ziemlich dichten Material überzogen sind. Das letztere erwies sich unter dem Mikroskop als das Gewebe von haarfeinen Plumosit-Fäden, auf welche sich, den auf einen Faden angereihten Korallen ähnlich, walzenförmige Sphärosiderit-Teilchen ablagerten.

In der neuesten Zeit erschien nach den Pseudomorfosen auch der *Pyrrhotin* selbst, und zwar unerwartet in schönen Stücken. Die Breite des grössten Pyrrhotin-Kristalls, der von diesem Fundort der FÜLÖPP'schen Sammlung stammt, mass ich mit 45 mm, die Höhe mit nahezu 5 mm. An einem mit kleinen glänzenden Flächen begrenzten Kriställchen konstatierte ich auf Grund von Winkelmessungen die folgenden zwei Formen:

$$c \{0001\}, v \{11\bar{2}2\}.$$

Die gut ausgebildete *c*-Fläche der dünnplattigen Kristalle ist etwas gekrümmt, auf ihr beobachtet man eine mit den Randkanten parallel laufende schwache Kerbung und auf einigen ein orientiertes Fortwachsen. Die schmalen Streifchen der *v*-Pyramide sind lebhaft leuchtende, glänzende Flächen. Die Kristalle sind dem schwarzen Sphalerit aufgelagerten derben Pyrrhotin aufgewachsen und bilden, nach der *c*-Achse parallel zusammengewachsen, 5—7 cm hohe, sechsseitige Säulen. Die von diesem Fundort stammenden Exemplare des in schönen und grösseren Kristallen ziemlich seltenen Pyrrhotins wetteifern auch betreffs Schönheit mit den berühmten Pyrrhotin-Vorkommnissen von Morro-Velko.

Auf den Pyrrhotin-Kristallen sitzen in grosser Zahl heller oder dunkler bräunliche, 2—3 mm grosse *Siderit*-Kriställchen von Skaloöder-Typus.

Unsere Kristalle werden durch die folgenden sechs Formen aufgebaut:

	Bravais	Miller
<i>e</i>	$\{0001\}$	$\{111\}$
<i>a</i>	$\{11\bar{2}0\}$	$\{101\}$
<i>p</i>	$\{1011\}$	$\{100\}$
Φ	$\{05\bar{5}1\}$	$\{22\bar{3}\}$
<i>v</i>	$\{2131\}$	$\{201\}$
<i>y</i>	$\{32\bar{5}1\}$	$\{30\bar{2}\}$

Vorherrschend sind die beiden Skalenoëder, unter ihnen ist an einem Teil der Kristalle das eine, an dem anderen Teil das andere besser ausgebildet, es finden sich aber Kristalle, an denen das γ gar nicht vorkommt.

Von den Flächen der einzelnen Formen kann ich das Folgende sagen. Am grössten Teil der Kristalle ist die mit grossen Flächen entwickelte Oberfläche c immer trüb, zum Messen nicht geeignet. Die Flächen des an einzelnen Kristallen gleichfalls gut entwickelten, an anderen nur als schmaler Streifen auftretenden a -Prismas sind glänzend, beziehungsweise bisweilen mit den Schnittkanten des Skalenoëders parallel geriffelt. An allen Kristallen sieht man die glänzenden, gut spiegelnden Flächen, die kleinen Dreiecke des p -Grundrhomboëders, während das Φ negative Rhomboëder mit verdunkelten, gekrümmten Flächen an den Kombinationen figuriert. Unter den herrschenden Skalenoëdern sind die Flächen des v etwas verdunkelt, während die Flächen des γ glänzender, gut genug spiegelnd sind (Fig. 19).

Die Kristalle sind zum Teil nur an dem einen, zum Teil an beiden Enden entwickelt und gedrunken, wenn die c -Fläche stärker, und schlanker, wenn sie schwächer an ihnen ausgebildet ist.

Als letzten teile ich von diesem Fundorte den von hier gleichfalls noch unbekannten Arsenopyrit mit. Seine Kristalle kommen in Gesellschaft des Markasites vor und eine jüngere aus Quarzkristallen bestehende Schichte überzieht sie zum Teil. Auf dieser, sowie auf den Arsenopyrit-Kristallen sitzen lichtbraune, 1—2 mm grosse, von für diesen Fundort charakteristische Siderit-Kriställchen von Skalenoëder-Typus mit gekrümmten Flächen.

Die Arsenopyrit-Kristalle bauen drei Formen auf:

$$c \{001\}, m \{110\}, e \{101\}.$$

Die Flächen der beiden ersten Formen sind stark ausgebildet, gekrümmt, die Oberfläche der c -Fläche irisiert in grünen und roten Farben. Die e -Form tritt nur an einigen Kristallen auf in Form winziger glänzender Dreiecke.

Die zirka 3—5 mm grossen Kristalle sind nach der a -Achse parallel miteinander zusammengewachsen.

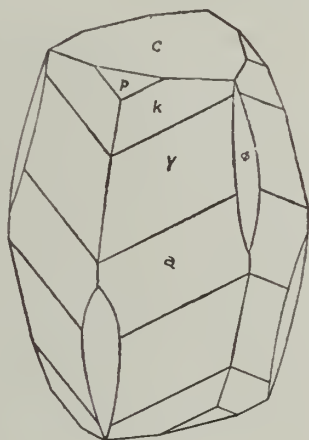


Fig. 19.

Die auf den Siderit bezüglichen gemessenen und berechneten (SCHALLER) Winkelwerte sind die folgenden:

	Gemessen	Berechnet
$p:v$ (10 $\bar{1}1$):(21 $\bar{3}1$)	29°17'	29°13'
$r:y$ (21 $\bar{3}1$):(32 $\bar{5}1$)	8°56'	9°05'25"
$r:v'$ (21 $\bar{3}1$):(2 $\bar{3}11$)	74°51'	74°57'04"
$v:vv$ (21 $\bar{3}1$):(31 $\bar{2}1$)	35°29'	35°26'20"
$y:y'$ (32 $\bar{5}1$):(3 $\bar{5}21$)	70°51'30"	70°50'
$y:yv$ (32 $\bar{5}1$):(52 $\bar{3}1$)	45°24'	45°27'20"
$\Phi:p$ (05 $\bar{5}1$):(10 $\bar{1}1$)	60°13'	60°54'16"
$\Phi:y$ (05 $\bar{5}1$):(32 $\bar{5}1$)	36°09'	35°41'40"

Die beiden letzten gemessenen Werten zeigen wegen der starken Krümmung der Φ -Flächen eine grössere Abweichung von den berechneten Werten.

4. Pyrostilpnit und Pyrargyrit von Borpatak.

In Borpatak bei Nagybánya kamen in den Hohlräumen eines zelligen Quarzstückes mit irisierenden Pyritkriställchen zusammen kleine Kristalldrusen von Pyrargyrit und Pyrostilpnit vor. Der Pyrargyrit ist in dem benachbarten Nagybánya ein bekanntes Mineral, den Pyrostilpnit hingegen kennen wir in unserer Heimat sicher nur von Felsöbánya,³ während das von BECKE von Schemnitz⁴ beschriebene Stück dem Fundorte nach nicht ganz sicher ist.

An unserem Exemplar ist der Pyrargyrit dunkelrot, stark glänzend, seine 1—2 mm langen und zu Drusen verwachsenen Kriställchen sind im ganzen in den Flächen zweier Formen aufgebaut, und zwar:

$$a \{11\bar{2}0\}, e \{01\bar{1}2\}.$$

Die herrschenden Prismaflächen zeigen mit den schneidenden Kanten des Rhomboëders parallel laufende schwache Riffelung, die kleinen Rhomboëderflächen sind durchaus glänzend. Die Kriställchen sind nur an einem Ende ausgebildet und miteinander zu Drusen verwachsen.

Die dünnen Blättchen des anderen Minerals geben, in der offenen Glasröhre erhitzt, ein weisses Antimontrioxyd-Sublimat, den Rest in Salpetersäure gelöst und mit Salzsäure behandelt, erhielt ich einen aus Ag Cl bestehenden weissen Rückstand. Das Mineral ist also Pyrostilpnit. An seinen dünnen, nach b-tafeligen, 1—2 mm langen Kriställchen treten die folgenden Formen auf:

$$\begin{array}{ll} a \{100\} & d \{101\} \\ b \{010\} & D \{1\bar{0}1\} \end{array}$$

³ KRENNER: Silbererze von Felsöbánya. Term. Tud. Közl., 1877, p. 200.

⁴ BECKE: Rittingerit und Feuerblende von Schemnitz. TSCHERMAK: Min. Mitt., 1880, 2. Bd., p. 94.

Die herrschenden *b*-Flächen zeigen in der Richtung der Domafläche Kerbung und häufig parallele Verwachsung, die *a*-Flächen sind schmale, glänzende Streifen, die Domaflächen sind trüb, ihre Bestimmung erfolgte durch Messung des eingeschlossenen Winkels unter dem Mikroskop.

$d:D(101):(101) 53^{\circ}30'$ gemessen (Mittelw. v. 15 Messung.) $53^{\circ}21'$ berechn.

Die Kriställchen sind dem mehrfachen Zusammenwachsen zufolge in einzelnen Stellen dicker, ihre Farbe ist hier hyazintrot, die dünneren Blättchen sind in orangeroter Farbe durchscheinend. Die terminalen Enden einzelner Kriställchen teilen sich in Blättchen, die in entgegengesetzte Richtung sich krümmen, bei anderen ist die Basis dünn und

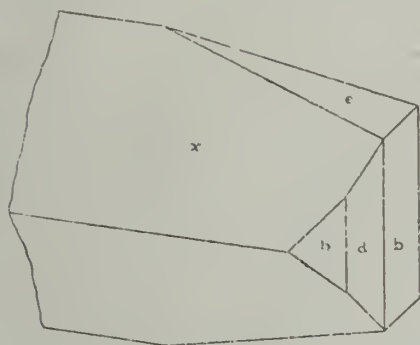


Fig. 20.

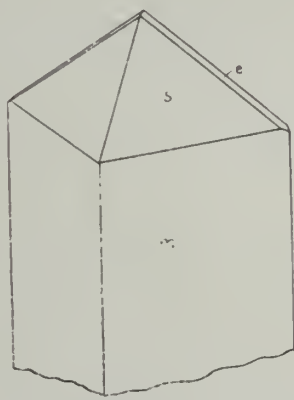


Fig. 21.

mehrfach geneigt, während die Mitte des Kristalls, dem öfteren Aufwachsen zufolge, drei-viermal dicker ist. Die Kriställchen sind miteinander zu unregelmässigen Kristallgruppen verwachsen.

Borpatak ist also in unserem Vaterlande der zweite sichere Fundort dieses seltenen Minerals.

5. Brochantit und Libethenit von Vaskő.

Der Brochantit ist ein von Vaskő schon bekanntes Mineral, seine dünnen, nadelförmigen Kristalle fand Löw auf einem aus der Reichenstein-Grube stammenden Hämatit-Stück.⁵

An unserem Exemplar sitzen die gedrungenen, schön giftgrünen, auch 4—5 mm Länge und Breite erreichenden, nach der *b*-Achse gestreckten Kristalle auf Limonit-Pseudomorfosen nach Pyrit, in Gesellschaft stark glänzender, rötlicher Eisenquarz-Kriställchen.

⁵ Löw: Einige seltenere Mineralien aus den Vaskő-Gruben. Földt. Közl. Bd. 41, 1911, p. 746.

An den Kristallen stellte ich die folgenden fünf Formen fest:

$$\begin{array}{ll} b \{010\} & d \{120\} \\ h \{110\} & e \{012\} \\ & x \{201\} \end{array}$$

Vorherrschend ist das gekrümmte x mit trüber Fläche, die Flächen dieser Form bestimmen den Habitus des Kristalles; gut ausgebildet sind auch die glänzenden, schwach geriffelten, sowie die etwas gekrümmten und trüben e -Flächen der Prismazone. (Fig. 20.) Die miteinander zu Drusen verwachsenen Kristalle sind nur an dem einen Ende entwickelt und an einigen sieht man die vorzügliche Spaltung nach der b -Fläche gut.

Diese Kristalle sehen den von SCHRAUF⁶ beschriebenen und fraglich von Dognácska herstammenden Kristallen ähnlich, deren Fundort wahrscheinlich gleichfalls Vaskő ist.

Die behufs Festsetzung der Formen gemessenen und berechneten Winkelwerte sind die folgenden:

	Gemessen	Berechnet
$b:d$ (010):(120) =	32°42'	32°44'
$d:h$ (120):(110) =	19°19'	19°23'
$b:e$ (010):(012) =	76°06'	76°13'
$e:x$ (012):(201) =	53°28'	53°01'40"

An einem gleichfalls von Vaskő stammenden Limonit-Stück sitzen, mit Azurit vergesellschaftet, die kleinen 1—2 mm betragenden Kriställchen eines schwärzlich-grünen Minerals. Der salpetersauren Lösung des Minerals Ammoniummolibdat zugesetzt, erhielt ich nach schwacher Erhitzung einen aus Ammoniumphosphormolibdat bestehenden gelben Niederschlag, die Kriställchen sind also Libethenit-Kristalle.

Von Vaskő ist dieses Mineral noch nicht bekannt, vom nahen Dognácska aber erwähnt es TÓTH MIKE, der in der Sammlung des Nationalmuseums ein von hier stammendes Exemplar vorfand.⁷

Unsere Kristalle von säulenförmigem Habitus sind von den folgenden drei Formen aufgebaut:

$$m \{110\}, e \{011\}, s \{111\}.$$

Herrschend ist m , die Flächen sind von etwas ungeordneter Oberfläche, während die gleichfalls gut ausgebildeten s -Flächen genügend glatt, glänzend sind, ebenso auch die e -schmalen Streifen.

⁶ SCHRAUF: Mineralische Beobachtungen. V. Sitzungsbericht der Wiener Akademie. LXVII. Bd., I. Abt., 275. resp. 334. p., Taf. II.

⁷ M. TÓTH: Magyarország ásványai, p. 306. (Ungarisch.)

Die Gestalt der Kristalle ist ungewohnt, denn das beim Libethenit gewöhnlich vorherrschend auftretende e figuriert hier nur als schmaler Streifen, während das im allgemeinen mit kleineren Flächen auftretende m und s an unseren Kristallen die herrschenden Formen sind (Fig. 21). Die gemessenen und berechneten Winkelwerte sind die folgenden:

		Gemessen	Berechnet
$m:m'$	$(110):(\bar{1}\bar{1}0) =$	$87^{\circ}08'$	$87^{\circ}38'$
$s:s'$	$(111):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	$59^{\circ}36'$	$59^{\circ}07'$
$s:s''$	$(111):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	$89^{\circ}22'$	$89^{\circ}08'$
$e:e'$	$(011):(\bar{0}\bar{1}\bar{1}) =$	$66^{\circ}16'$	$66^{\circ}31'$

DATEN ZUR FRAGE DER TERTIÄRCRINOIDEEN.

— Mit einer Kunstbeilage. —

Von T. SZALAI.*

Die Crinoideen des NO. Cserhát-Gebirges wurden zuerst von VADÁSZ¹ erwähnt. Hierauf befasste sich GISLEN² mit dem Material des obigen Fundortes und taufte das VADÁSZ'sche Genus um.

Bei Mátraverebély wurden bisher fünfzehn *Crinoideen* vorgefunden, von denen drei durch mehr als zwei Individuen vertreten sind, obwohl hier bisher bloss die sorgfältigsten Aufsammlungen stattgefunden haben. Trotz der Anpassungsfähigkeit der organischen Wesen, ermöglicht es, dass sie sich an die jeweiligen physikalischen Verhältnisse anpassen, ist es unmöglich, dass in einem Meeresteile, in welchen eine Art in mehreren hundert von Exemplaren vertreten war, eine so zahlreiche Reihe von Varietäten auftauchen könne.

Auf Grund von *Antedon*-Skeletten kann man zwar keine Bestimmungen vornehmen. Im vorliegenden Falle aber muss ich mich doch an die alte Bestimmungsmethode halten, von der ich nur darin abweichen werde, dass ich von den Fossilien, an denen auch die ovalen Platten fehlen, beweisen will, dass sie nach den bisherigen Methoden nicht zu bestimmen sind.

Die Kelchanalyse beginnen wir mit der Beschreibung der Anordnung der Schmörkeleindrücke. Parallel mit der Centrodorsale können wir drei bis vier Reihen von Schmörkeleindrücken wahrnehmen. Wenn wir den Kelch in vier oder fünf Abschnitte teilen, finden wir im allgemeinen Unregelmässigkeit in der Zahl und in der Verteilung der,

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 7. Oktober 1925.

¹ E. M. VADÁSZ: Die mediterranen Echinodermen Ungarns. (Geologica Hungarica. I. Bd.)

² T. GISLEN: Studies Echinoderm. Academical Dissertation, Zoologiska Bidrag Från Uppsala B. 9.

in die verschiedene Teile fallenden Schmörkeleindrücke, wir bekommen z. B. die folgenden Zahlen der Schmörkeleindrücke, wenn wir den Kelch des *Antedon pannonicus* VADÁSZ¹ (Figur 12) in fünf Teile zerstückeln:

S-er	Teil: 10.	Schmörkeleindrücke davon	streckt sich	1. nach SO.	1. nach SW.
SW-er	„ 11.	„	„	„ 1. „ S.	2. „ NW.
NW-er	„ 13.	„	„	„ 2. „ SW.	3. „ NO.
NO-er	„ 19.	„	„	„ 3. „ NW.	2. „ SO.
SO-er	„ 11.	„	„	„ 2. „ NO.	1. „ S.

Dabei treffen wir immer dieselben Unregelmässigkeiten, wenn wir unsere Untersuchungen nach der obigen Methode fortsetzen. *Diese Unregelmässigkeit wird sich auf die verschiedenen Individuen derselben Art verschiedenartig zeigen.*

Bei der Untersuchung der Form der Schmörkeleindrücke finden wir ähnliche Unregelmässigkeit. Wir können daher nicht behaupten, dass der *Antedon hungaricus* sechseckige Schmörkeleindrücke hätte und infolgedessen können wir auch die Zahl der Ecken auch bei den übrigen nicht feststellen. Allgemein müssen wir daher sagen, dass vom Polygon bis zum Kreise alle Schmörkelformen auftreten können.

Die Anordnung der Schmörkeleindrücke ist abhängig von der Zahl, der Form der Schmörkeleindrücke und von der Gestalt des Kelches, ferner sind sie auch gegenseitig voneinander abhängig. Das die Gestalt des Kelches und die oben besprochenen Gepräge keinen wesentlichen Einfluss auf das Leben des Tieres üben, kann auch aus der Dicke der Kelchwand geschlossen werden. Ihr Diameter ist grösser als der der Körperhöhle. Es ist sehr wahrscheinlich, dass nicht die Lebenskraft der Art, sondern die Lebensumstände bei der Ausbildung dieser Gepräge eine wesentliche Rolle gespielt haben.

Aus dem Vorstehenden ist es klar, dass man von der bisherigen Bestimmungsmethode abweichen muss und nur die *Antedon*-Kelche zur Bestimmung für geeignet erachten kann, welche die oralen Platten nicht entbehren.

Ferner zähle ich die Namen der von mir dargestellten Arten auf mit Angabe des Masstabes, in dem sie gezeichnet wurden. *Antedon Bölskegensis* nov. sp., *Antedon Neogradiensis* n. sp., *Antedon hungaricus* VADÁSZ nov. form,³ *Antedon quinquepetallus* nov. sp.

³ VADÁSZ empfiehlt in seinem Werke „Fajfogalom az őszállattanban“ (Koch-Emlékkönyv 1912, ung.) zur Bezeichnung der Variationen das Wort: Forma. In diesem Sinne gehe ich vor, als ich von meinen Arten diejenigen, von welchen es nicht beweisbar ist, ob die Abweichungen von der Stammart wesentliche sind oder nicht, mit Forma bezeichne. Indem man in der Paläontologie von den neu vorgefundenen Variationen nie wissen kann, ob die Abweichungen wesentlich sind oder nicht, wäre es empfehlenswert, immer die neue Variation mit Forma bezeichnen und nicht mit neuem Namen versehen, solange bis es sich wenigstens auf zwei Fundorten vorfindet.

Die bisher besprochenen *Antedone* stammen aus dem Aufschluss neben Remetelak an der südlichen Seite des Meszestető.

Es fanden sich ausser an diesem Fundorte noch *Antedon*kelche in Szupatak, u. zw. *Antedon excavatus* SCHFF.

Ebenso auch Exemplare von den Bergen Várhegy—Budahegy—Halastóhegy bei Sámsonháza und Mátraszöllös. Sämtliche Fundorte befinden sich in der neritischen Region des Torton-Stockes, beziehungsweise im Übergange zwischen der neritischen und littoralen Region, nach L. STRAUZ⁴ *Isocrinus stellata* nov. sp., *Actinometra Mátraverebélyensis* nov. sp. Die zwei letzteren Kelche wurden auch aus dem Aufschluss neben Remetelak an der südlichen Seite des Meszestető gesammelt.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER UNGARISCHEN DIORITE.

Im Auszuge mitgeteilt von FR. PAPP.*

Dioritische Gesteine werden in der petrographischen und geologischen Literatur Ungarns häufig erwähnt. Da in der letzten Zeit mehrere dieser Angaben als unrichtige Bestimmungen erkannt worden sind, untersuchte Verfasser mehrere in den Gesteinsammlungen als Diorite bezeichnete Handstücke, sowie auch einige innerhalb der Grenzen Ungarns vorkommende Gesteine.

Von den bisher zweifelhaften Vorkommen gelang es folgende klarzustellen:

1. Der Granit des Zobor-Berges bei Nyitra (Neutra) enthält primären Quarz, sausuritisierten (zoizitisierten und serizitisierten) Oligoklasz, Biotit, ferner als akzessorische Gemengteile Apatit, Zirkon, Magnetit, Pyrit und Hämatit. Wenn man ausserdem die chemische Analyse berücksichtigt, so ist das Gestein als ein *Quarz-Glimmer-Diorit* — ein Übergang zu den Graniten — zu betrachten. Die chemische Analyse derselben wurde bereits von K. EMSZT und A. VENDL¹ erwähnt, die Beschreibung des Gesteins in ausführlicher Weise von Professor FRANZ SCHAFARZIK² mitgeteilt.

2. SW von der Kleinen-Fátra befindet sich bei der Gemeinde Galgóc ein ausserordentlich zersetztes Gestein, das bisher als Granit

⁴ STRAUZ L.: Az Északkeleti Cserhát Mediterrán faciesei (Eötvös-Hefte. Ungarisch.)

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 2. Dezember 1925.

¹ K. EMSZT-A. VENDL: Quarzdiorit Zobor-Berg. Ung. Jahrb. der Ung. Geol. Anst. für 1913, p. 431.

² F. SCHAFARZIK: Gesteine von K. Neutra. Jahresber. d. Ung. Geol. Anst. für 1898, p. 239.

bezeichnet wurde. Dasselbe erwies sich aber als ein dem vorstehend erwähnten Diorit des Zobor-Berges ähnliches Gestein. Es ist demnach ebenfalls als ein Quarz-Glimmer-Diorit zu betrachten. Dieses Vorkommen wurde auch von ST. FERENCZI³ als ein Diorit ähnliches Gestein gedeutet.

3. In der Gegend von Selmec (Schemnitz) bezeichnen die Bergleute das vorwaltende Gestein auch heute noch als Syenit. Es ergab sich jedoch, dass es primären Quarz enthält, als der jetzigen Auffassung nach — auch die übrige Zusammensetzung vor Augen haltend — ein Quarz-Glimmer-Diorit ist.

Laut der Analyse H. F. HARWOOD's (Tab. Nr. 3) und meiner mikroskopischen Untersuchungen finden wir in der Umgebung von Selmec auch *Quarz-Glimmer-* und *Quarz-Augit-Diorite*. Dieses Gebiet wurde früher auch von J. SZABÓ⁴ und später von H. BÖCKH⁵ untersucht.

4. Auf Grund der Analyse H. F. HARWOOD's (Tab. Nr. 1) und meiner mikroskopischen Untersuchungen ist das Gestein vom Zemberg bei Dobsina (Dobschau, im Gömörer Komitat) ein *Gabbro*, ähnlich dem, wie es vom Gugl-Berg auch schon von WOLDRICH⁶ beschrieben wurde.

5. Ausser diesem Gabbro sind aber in Dobsina auch die echten Diorite vertreten, wie es bereits P. ROZLOZNIK⁷ festgestellt hat. Meine Untersuchungen einiger „Dobschauer“ Gesteinsstücke konnten letztere Tatsache in jeder Hinsicht bestätigen.

6. Von der W-Seite des Bükk-Gebirges bei Szarvaskő erwähnt bereits J. SZABÓ⁸, später M. HERRMAN⁹ Diorite. Hier fand sich auch ein Gestein (Új-Határvölgy), das auch Diallag enthält, also nach meiner Meinung als *Gabbro* zu betrachten wäre. Ausser diesem ist hier ferner auch noch ein Gestein zu finden, welches als Übergangsglied zum Gabbro betrachtet werden muss.

7. In Siebenbürgen findet man in den Gebieten der Flüsse Maros und Fehér-Körös typische Diorite. Bei Nagy-Halmágy gibt es einen Quarz-Augit-Glimmer-, bei Paulis einen Quarz-Glimmer-Diorit, in der

³ ST. FERENCZI: Die geologischen Verhältnisse Galgóc's und ihrer Umgebung. Jahresber. d. Ung. Geol. Anst. für 1914, p. 213.

⁴ J. SZABÓ: Geschichte der Geologie von Schemnitz. 1885.

⁵ H. BÖCKH: Über die in Selmecbánya vorkommenden Eruptivgesteine. Földt. Közl. 1901, p. 369.

⁶ J. WOLDRICH: Geologische und tektonische Studien in den Karpathen nördlich von Dobschau. Bulletin international de l'Académie des Sciences Bohême 1912, p. 20.

⁷ P. ROZLOZNIK: Geologische Notizen von Dobschau. Jahresber. der Ung. Geol. Anst. für 1913, p. 379.

⁸ J. SZABÓ: Geologie 1883, p. 608.

⁹ M. HERRMAN: Beiträge zur Kenntnisse der Eruptivgesteine des Bükk-Gebirges. (Dissertation 1923.)

Vorkommen Analytiker	1. Dobsina, Zemberg. H. F. HARWOOD	2. Szarvaskő, Határtető. UJHELYI SÁNDOR	3. Selmec, Rossgundi tó. H. F. HARWOOD	4. Kishalmagy. ENDREY—MÜLLER	5. Ditró, Tászok-Bach. ENDREY—MÜLLER
Si O ₂	46.79	48.28	55.52	46.43	45.15
Ti O ₂	1.12	—	0.23	1.62	2.72
Al ₂ O ₃	14.29	16.05	15.25	19.10	17.56
Fe ₂ O ₃	3.37	3.88	1.56	1.83	3.07
Fe O	7.94	6.98	5.52	7.46	8.89
Mn O	0.20	—	0.16	—	—
Mg O	8.83	6.68	5.27	4.08	4.39
Ca O	11.84	11.37	8.38	12.81	10.56
Sr O	—	—	0.05	—	—
Ba O	Sp.	—	0.03	—	—
Na ₂ O	2.31	3.34	2.23	0.56	2.11
K ₂ O	0.59	0.18	1.79	Sp.	2.86
H ₂ O +	2.81	—	2.17	2.47	2.15
H ₂ O —	0.13	3.21	0.20	0.59	0.22
C O ₂	0.16	—	1.16	2.60	—
Zr O ₂	Sp.	—	—	—	—
Cl	Sp.	—	—	—	—
P ₂ O ₅	0.07	Sp.	0.23	—	—
S O ₃	0.01	—	—	—	—
Li ₂ O	Sp.	—	Sp.	—	—
V ₂ O ₅	0.01	—	0.05	—	—
Cr ₂ O ₃	0.02	—	Sp.	—	—
Ni O	—	—	Sp.	—	—
	100.52	99.97	100.37	99.55	99.68
Osann'sche Werte	s = 50.81; A = 2.81; C = 6.15; F = 31.27; a = 2.1; c = 4.6; f = 23.3; k = 0.84; n = 8.22	s = 52.49; A = 3.63; C = 6.64; F = 26.97; a = 3; c = 5; f = 22; k = 0.84; n = 9.67	s = 61.53; A = 3.62; C = 6.23; F = 18.77; a = 4; c = 6.5; f = 19.5; k = 1.16; n = 6.55	s = 54.85; A = 0.63; C = 12.31; F = 19.27; a = 0.5; c = 11.5; f = 18; k = 1.15	s = 52.95; A = 4.39; C = 7.33; F = 23.61; a = 3.7; c = 6.2; f = 20.1; k = 0.81; n = 5.55
Niggli'sche Werte	si = 101 al = 18 fm = 49 c = 27.5 alk = 5.5 qz = —21 c/fm = 0.56	si = 110 al = 21.5 fm = 43 c = 28 alk = 7.5 qz = —21 c/fm = 0.65	si = 158 al = 25.5 fm = 39.5 c = 25.5 alk = 9.5 qz = +20 c/fm = 0.65	si = 118 al = 28.5 fm = 35 c = 35 alk = 1.5 qz = +12 c/fm = 1.0	si = 108 al = 25 fm = 39 c = 27 alk = 9 qz = —28 c/fm = 0.69
	IV.	IV,	IV.	VI.	V.

Gegend von Temesd und Kladova sind Quarz-Diorite und bei Soborsin Diorite zu finden.

Ich konstatierte in dem Gestein von Kladova eine auffallend blaue Farbe des Amfibols in der Richtung der kleinsten Elastizitätsachse.

8. Das Gestein von *Zsidóvár* (Kom. Krassószörény) ist ein *Granodiorit*, denn es enthält wesentlich Quarz, Oligoklas, Biotit, grünen Amphibol, ferner als akzessorische Gemengteile Apatit, Zirkon, Titanit, Magnetit, als sekundären Produkten Hämatit, Chlorit, Kalzit und Serizit. Es würde bereits anlässlich der geologischen Aufnahme in der „Pojána-Ruszká“ von Professor FRANZ SCHAFARZIK¹⁰ als Granodiorit (mit vorwaltendem Plagioklas, untergeordnetem roten Orthoklas) angesprochen und als solches kartiert.

9. Die Angaben endlich, dass bei Kotterbach (Kom. Zips.), bei Szomolnok (Kom. Gömör), im Ditroer Massive (Kom. Csik) und im Mecsek-Gebirge (Kom. Baranya) Diorite zu finden wären, bestätigten sich nicht.

PETROCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DEN BASALTISCHEN GESTEINEN DER UMGEBUNG VON SALGÓTARJÁN. (KOM. NÓGRÁD, UNGARN.)

— Mit Fig. 22. —

Im Auszuge mitgeteilt von R. REICHERT.*

(Mit neuen Analysen von H. F. HARWOOD und A. v. ENDRÉDY.)

In den letzteren Jahren wurde das Basalt-Gebiet nördlich von Salgótarján von PAUL ROZLOZNIK und KOLOMAN EMSZ¹ petrographisch untersucht, ebenso auch das Gestein des Steinbruches Eresztvény am Medves. Die geologischen Verhältnisse bearbeitete ausführlich EUGEN NOSZKY.²

Die neuen chemischen Analysen H. F. HARWOOD's verdanke ich Herrn Prof. Dr. B. MAURITZ.

Die von mir untersuchten Gesteine stammen von Plateau des Medves und vom Eruptionsgebiet, welches sich von diesem südlich befindet.

¹⁰ F. SCHAFARZIK: Ungarische Steinbrüche. 1904. No. 914.

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 2. December 1925.

¹ P. ROZLOZNIK — K. EMSZ: Beiträge zur Kenntnis der Basaltgesteine des Medvesgebirges. [Földt. Közl. XLI. (1911) p. 343—361.]

² E. NOSZKY: A salgótarjáni szenterület földt. vizs. (Ungarisch). „Koch Album“ 1912. p. 67—90.

— —: Im Jahresber. d. königl. ung. Geol. Anst. f. 1915.

— —: Geol. u. entwicklungsgesch. Verhältnisse d. Zagvatales, (Zentralbl. für Min. etc. 1924. p. 500—512.)

Das genannte Gebiet enthält mächtige Decken, die zum Teil bereits durch die Erosion zerstückelt sind, — sowie zahlreiche Gänge und Lavaströme.

Die Gesteine sind dunkelgrau bis bläulich-schwarzgrau. Sie zeigen oft schöne und mannigfaltige Absonderungsformen. (Grosser und Kleiner Salgó, Pécskő.) Als Einsprenglinge kommen *Olivine* (olivinreich am Pécskő) *Augite*, *Amphibole* (Medves SW., Pécskő S., Somlyó), feine *Plagioklas*-Nadeln (Pécskő, Somlyó), 1—2 cm grosse *Oligoklas*-einschlüsse³ und *Quarzkörner* — eingeschmolzen aus dem durchbrochenen, oligozänen und miozänen Sandsteine — vor.

Die Struktur ist hypokrist.-porphyrisch, grösstenteils glasarm, sich der holokrist. Struktur nähernd. Im Gestein des Medves finden wir intersertalen, im Salgóer fluidalen Charakter. Die Grundmasse vom Medves ist glasreicher, die von Somlyó holokristallin.

Die ungefähr 0.02—0.1 mm grossen Mineralbestandteile der Grundmasse sind: *Apatit*, *Magnetit*, *Olivin*, *Biotit*, *Plagioklas* (Labrador $Ab_{40}An_{60}$ — $Ab_{50}An_{50}$) und nephelinitoides *Glas*. *Nephelin* findet sich (Medves SW.) in beinahe quadratförmigen Prismen, mit nadelartigen Mikrolithen in der Richtung der Hauptaxe. — *Sodalith* kommt (Kl. Salgó) in kleinen zerklüfteten, isometrischen Formen vor. *Analcim* in runden oder ovalen Ausfüllungen, mit anomaler, schwacher Doppelbrechung und Felderteilung (Medves, Salgó, Kővár).

Als Einsprenglinge findet man folgende Minerale: Idiomorpher, häufig korrodierter, oder Maschenstruktur aufweisender *Olivin*, mit den Formen $\{010\}$, $\{021\}$, $\{110\}$, $\{001\}$? (Pécskő). Manchmal kommt derselbe in Tafeln nach (010), öfter in Zwillingen nach dem Gesetz (120) — welches feststellbar war — vor. Als Einschlüsse fand ich Magnetit, Pikotit und Glas. Sekundäre Bildungsprodukte sind Serpentin (Chrysotil), Iddingsit, Chlorit. Der Rand der Kővárer Olivine wird durch Eisen gefärbt. — *Augit* findet man in idiomorphen korrodierten Formen. Seine Farbe ist hellgrünlichgelb, oft aber am Rande mit einem Stich in's Violette. Pleochroismus ist manchmal bemerkbar (Medves), ausgeprägte Zonen und Sanduhrstruktur allgemein, $\epsilon\gamma = 45^\circ - 55^\circ$. Der Auslöschungswinkel ist im prismatischen Wachstumskegel grösser, die Differenz schwankt zwischen $5^\circ - 7^\circ$. Dieselben sind oft rosetten- oder knotenartig. Zwillinge nach (100) und $(12\bar{2})$, sowie interessante Korrosionsformen sind häufig. *Titanreiche Augite* kommen vor im Gestein des Medves, Salgó, Kővár, mehr diopsidische am Somlyó. Einige Augite des Grossen und Kleinen Salgó

³ B. MAURITZ: Über einige gesteinsbildende Mineralien aus Ungarn. [Földt. Közl XL. (1910) p. 581—590].

Vorkommen Analytiker	1 Eresztvény Enszrt		2 Kis-Salgó Harwood		3 Kövár Harwood		4 Kövár Endrénny		5 Pécskö Harwood		6 Somlyó Harwood	
	Gew. %	Mol. %	Gew. %	Mol. %	Gew. %	Mol. %	Gew. %	Mol. %	Gew. %	Mol. %	Gew. %	Mol. %
SiO ₂	44.66	48.60	46.78	51.04	46.28	51.63	46.39	51.84	48.59	52.72	49.34	54.10
TiO ₂	0.29	0.23	2.16	1.77	2.61	2.18	2.13	1.79	1.60	1.30	1.79	1.47
Al ₂ O ₃	16.04	10.27	16.08	10.32	15.17	9.95	15.50	10.19	16.06	10.25	16.31	10.52
Fe ₂ O ₃	4.37	—	3.20	—	3.49	—	3.71	—	3.23	—	2.63	—
FeO	8.12	10.93	6.87	8.86	5.73	8.25	5.70	8.42	4.99	7.14	5.23	6.94
MnO	0.15	0.14	0.21	0.20	0.07	0.06	0.11	0.10	0.18	0.16	0.14	0.13
MgO	7.70	12.57	6.46	10.57	6.03	10.09	6.09	10.21	7.24	11.78	6.42	10.56
CaO	.90	11.54	9.49	11.10	10.44	12.48	10.60	12.69	9.69	11.26	9.17	10.78
BaO	—	—	0.06	0.02	0.10	0.04	—	—	0.06	0.03	0.05	0.02
Na ₂ O	4.28	4.51	4.34	4.58	3.47	3.75	2.79	3.02	4.03	4.23	3.95	4.19
K ₂ O	1.75	1.21	2.21	1.54	2.20	1.57	2.44	1.74	1.64	1.13	1.84	1.29
H ₂ O +	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ O -	2.15	—	0.87	—	1.95	—	2.53	—	1.73	—	2.12	—
P ₂ O ₅	0.10	—	0.46	—	1.17	—	0.74	—	0.68	—	0.70	—
CO ₂	—	—	0.54	—	0.54	—	0.63	—	0.51	—	0.50	—
ZrO ₂	—	—	nicht vorh.	—	0.91	—	0.99	—	0.29	—	nicht vorh.	—
Cl	—	—	0.02	—	nicht vorh.	—	—	—	nicht vorh.	—	nicht vorh.	—
S	—	—	0.10	—	Sp.	—	—	—	0.05	—	Sp.	—
SrO	—	—	0.04	—	0.05	—	—	—	0.03	—	0.03	—
Li ₂ O	—	—	nicht vorh.	—	nicht vorh.	—	—	—	Sp.	—	Sp.	—
NiO	—	—	Sp.	—	nicht vorh.	—	—	—	Sp.	—	Sp.	—
V ₂ O ₅	—	—	nicht vorh.	—	nicht vorh.	—	—	—	Sp.	—	Sp.	—
Cr ₂ O ₃	—	—	0.04	—	0.04	—	—	—	0.03	—	0.03	—
Summe	99.51	100.00	99.93	100.00	100.26	100.00	100.35	100.00	100.63	100.00	100.26	100.00

haben einen *aegirin-augitischen Kern*. — Der *Amphibol* erlitt meistens magmatische Resorption, wodurch tipische *Opacitätsäume* entstanden sind, so auch *Augite* — in kleinen Prismen, oder schwammartigen Bildungen — und prismatische, rosettenartige, oder sich unter 60° schneidende, Gitterstruktur bildende *Rhönite*, von 0·05—0·10 mm Grösse, deren Pleochroismus dunkelgrünlichbraun — kastanien- oder rotbraun (γ') ist, und *Biotit*. Die Resorptionspseudomorphosen bestehen sehr oft nur aus Erzkörnern. Im Gesteine der Pécsköer Abhänge finden wir jedoch *Amphibolreste*. Dieser 0·5—1·0 mm. grosse, von der Resorption stark angegriffene Amphibol ist basaltische Hornblende, mit starkem Pleochroismus: $\gamma > \alpha$. Die Auslöschungsschiefe $c \gamma = 8^\circ - 13^\circ$. Mit wachsendem Amphibol-Gehalt sinkt im Gestein die Menge der Augite. — Unter den Einsprenglingen muss auch der *Plagioklase* Erwähnung getan

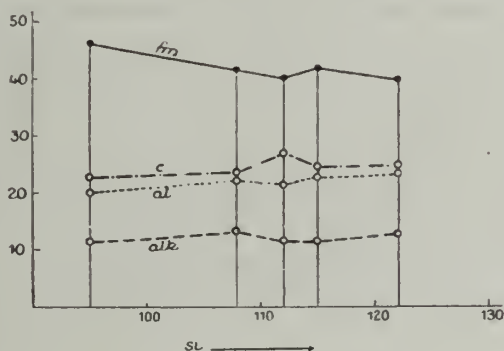


Fig. 22.

werden. Basischer, als in der Grundmasse haben dieselben einen zonaren Aufbau und sind hauptsächlich nach dem Albit-Gesetz, oder auch konjugiert mit dem Karlsbader Gesetz verzwillingt. Selten findet man Periklin-Zwillinge. In chemischer Hinsicht gehören sie der basischen Labrador-Bytownit-Reihe mit $Ab_{40} An_{60}$ — $Ab_{25} An_{75}$ Zusammensetzung an (Pécskö, Somlyó, Kővár). Endlich kommen noch optisch positive Plagioklase vor, die keinerlei Zwillinglamellierung aufweisen. Bei diesen ist auch $n > \text{Balsam}$. Die Ausscheidung der Feldspate dauerte eine geraume Zeit lang. Gegen deren Rand nimmt die Acidität zu, hier sind Magnetit, Augit, Hornblende-Reste als Einschlüsse häufig.

Als sekundäre Bildungen treten häufig *Calcit*, *Chlorit* und *Zeolithe* auf.

Endlich sind als eingeschmolzene fremde Einschlüsse undulös auslöschende *Quarzkörner* wahrnehmbar, die immer von einem Kranz aus Augitmikrolithen umsäumt sind.

Differentiations-Tabelle nach OSANN.
(Die Zahl *s* wächst von *N* nach *S* an.)

Vorkommen	s	A	C	F	a	c	f	n	Reihe	k	SiO ₂ %
Eresztvény ..	46·83	5·72	4·55	30·63	4·2	3·3	22·5	7·9	<i>α</i>	0·66	44·66
Kis-Salgó	52·81	6·12	4·20	26·55	5·0	3·4	21·6	7·5	<i>α</i>	0·74	46·78
Kővár <i>a</i>)	53·81	5·32	4·63	26·29	4·4	3·8	21·8	7·0	<i>β</i>	0·79	46·28
Kővár <i>b</i>)	53·63	4·76	5·43	25·99	4	4·5	21·5	6·3	<i>β</i>	0·82	46·39
Pécskö	54·02	5·36	4·89	25·48	4·5	4·1	21·4	7·9	<i>α</i>	0·78	48·59
Somlyó	55·57	5·48	5·04	23·39	4·8	4·5	20·7	7·6	<i>α</i>	0·84	49·34

Differentiations-Tabelle nach NIGGLI.

Vorkommen	si	qz	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	Schn.	ti	p	h
Eresztvény	95	—49	20	46·5	22·5	11	0·21	0·53	0·49	IV.	0·46	0·09	15·2
Kis-Salgó ..	108	—44	22	41·5	23·5	13	0·25	0·54	0·57	IV.	3·75	0·53	10·3
Kővár <i>a</i>) ..	112	—34	21·5	40	27	11·5	0·29	0·55	0·675	IV/V.	4·72	0·55	25·1
Kővár <i>b</i>) ..	112	—28	22	40·5	27·5	10	0·37	0·54	0·68	V.	3·85	0·64	26·3
Pécskö	115	—31	22·5	41·5	24·5	11·5	0·21	0·62	0·59	IV.	2·83	0·51	19·0
Somlyó	122	—28	23·5	39·5	24·5	12·5	0·24	0·60	0·61	IV.	3·32	0·52	23·2

Vorkommen:

Magma:

Gestein:

Eresztvény	theralithgabbroidisch	Nephelinbasanit
Kis(Kleiner)Salgó	theralithisch—ther. gabbroidisch	Basanitoid.
Kővár	theralithgabbroidisch	"
Pécskö	"	"
Somlyó	gabbrodioritisch—theralithgabbroidisch	Basalt—basanitoid.

Zusammenfassung. 1. Die untersuchten Gesteine gehören zu den Nephelin-Basaniten (Medves SW.) und Basanitoiden (Gr. und Kl. Salgó, Pécskö, Kővár), die im südlichen Gebiete einen Übergang zu den Feldspatbasalten (Somlyó) bilden.

2. Laut den aus den Analysen gerechneten OSANN-, bzw. NIGGLI'schen Werten gehören dieselben im System OSANN zu den *Tephrit-Basaniten* und schliessen sich den Typen von Limburg, Mte Caffé, Londorf, Ragou, Serrado an. Nach dem NIGGLI'schen System sind dieselben Gesteine des *theralith-gabbroidischen Magmas*.

3. Die magmatische Differentiation besteht von Nord nach Süd in Erhöhung des *si* und Sinken des *fm* Gehaltes, dagegen ist der Alkali-Gehalt ungefähr beständig. (Siehe Tabellen und Diagramm. Fig. 22.)

4. In chemischer und petrographischer Hinsicht ist die Ähnlichkeit mit den Basanitoiden der Umgebung des Balatons (Plattensee) auffallend.

Mineralogisches und petrographisches Institut der kön. ung. Universität zu Budapest 1925.

DATEN ZUR GEOLOGIE DES BUDA-KOVÁCSIER GEBIRGES.

— Mit Fig. 23. —

Von ST. FERENCZI.*

Nach dem Kriege beschloss die Kgl. Ung. Geologische Anstalt die gründliche Untersuchung des Esztergomer Kohlenbeckens. Bei Beginn dieser Arbeit wurde auch ich der das Esztergomer Becken studierenden Gruppe zugeteilt und mir die Aufgabe gestellt, das Studium des Ost- und Westrandes des Beckens und hiemit unter einem das Studium der Westseite des Buda-Kovácsier Gebirges zu untersuchen. Dieser Aufgabe wurde ich in den Jahren 1919.—20. gerecht,¹ fortsetzungsweise ergab sich daraus die Gelegenheit dazu, dass die Leitung der Anstalt im Jahre 1924. das Studium des Buda-Kovácsier Gebirges abermals mir übertrug. Meine neuere Aufgabe wurde die Aufarbeitung jenes Gebietes, welches einerseits zwischen die hauptstädtischen Aufnahmen SCHAFARZIK's, PÁLFI's, SCHRÉTER's, andererseits zwischen die Kohlenaufnahmen ROZLOZNIK's und SCHRÉTER's fällt, damit auch der aus den obigen Arbeiten ausgebliebene Teil des Budapest nördlichen Blattes zur Reambulation gelange.

Auf meinem Arbeitsgebiet arbeitete eine achtungswerte Reihe von Vorgängern; es ist genug, wenn ich die Namen SZABÓ, HANTKEN, HOFMANN, SCHAFARZIK erwähne.

Ich wünsche weder die Literatur, noch die einzelnen Bildungen zu besprechen, wir kennen die essayartige Zusammenfassung dieser sämtlich aus SCHAFARZIK's Kartenerläuterung. Auf einige Dinge in der Reihe der Bildungen muss ich doch mich erstrecken, damit ich dann auf Grund der geomorphologischen Beobachtungen auf die Darstellung des paläogeographischen Bildes übergehen kann.

Mein aus den *mesozoischen* Sedimenten gesammeltes Petrefakten-Material beschrieb Dr. KUTASSY,² er befasste sich auch mit der Frage

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 2. Dezember 1925.

¹ Siehe den Jahresbericht von 1920—1923. der Kön. Ung. Geolog. Anstalt, p. 40. (Nur ung.)

² Im Vortrag „Die 'Budaer Trias'“ am 2. Dez. 1925. in der Sitzung der Ung. Geologischen Gesellschaft.

der Horizontierung. Aus der Reihe der Trias will ich mich nur mit einer Frage befassen, und zwar mit der Frage des porösen, auseinanderfallenden *Kalkes* und *Dolomites*. Die neuesten Untersuchungen KUTASSY's zeigen, worauf übrigens auch PÁLFY³ schon hinwies, dass die Faunen vom Remete- und Fazekas-Berg trennbare geologische Niveaus repräsentieren. PÁLFY⁴ gedenkt auch dessen, dass der zu Staub zerfallende Kalk von mehreren Stellen in den Budaer Bergen bekannt ist, wo er früher zu den Dolomitgebieten gezählt wurde, aber auch der typische, zu Staub zerfallende Dolomit ist von mehreren Orten bekannt.

Zu Staub zerfallenden Dolomit erwähnt zwischen frischen Dolomiten auch ALADÁR VENDL⁵ aus den Csiker Bergen, ein solcher findet sich auch an der Ostseite des Gellért(Blocks)-Berges usw. Es scheint, dass diese eigentümliche Veränderung des Kalkes und Dolomites an keinen bestimmten Horizont gebunden ist und daher wahrscheinlich nicht eine originale Bildung darstellt. Auf eine nachträgliche Veränderung schliesse ich daraus, dass ich diese Ausbildung nur dort vorfand, wo ich Bruchlinien und mit ihnen zugleich bisweilen auch die bestimmten Quellensedimente ausscheiden konnte und daraus, dass von der Bruchlinie oder von dem Schnittpunkt der Bruchlinien sich entfernend, der Dolomit und Kalk normal ausgebildet erscheint. Das Petrefaktenmaterial, wie ich das in den Steinbrüchen aus dem Remetedefilé von Hidegkút und Nagykovácsi beobachten konnte, ist auch in dem harten Kalk vorhanden, aus ihm aber lässt es sich nur dann entfernen, wenn der Kalk an dem der Bruchlinie näher gelegenen Teil mehr staubförmig wird.

Auf Grund des obigen schreibe ich die eigentümliche Art des Auftretens des *Triasdolomites* und *Kalkes* einer nachträglichen Veränderung zu, was die Möglichkeit dessen durchaus nicht ausschliesst, dass, wie es PÁLFY⁶ erklärt, bei der Ausgestaltung der eigentümlichen Fazies der Faunen die unterseeischen triadischen Quellen eine Rolle spielten.

Auf die Frage, was diese Formenveränderung sei, kann ich noch nicht antworten. Auf meine Bitte setzte der Chemiker-Ingenieur-Hörer SÜRÜ mit einer sorgfältigen Untersuchung die mitgebrachten Dolomite und Kalke in ihren wichtigsten chemischen Bestandteilen fest und, obwohl die beiden Kalkanalysen aus dem noch ganz frischen und dem zu Staub

³ PÁLFY M.: Submarine Quellenablagerungen in den Triasbildungen von Budapest. (Földtani Közlöny, L., p. 104.)

⁴ PÁLFY: Földtani Közlöny, Bd. L., p. 103.

⁵ VENDL: Reambulation in der Gegend von Budaörs. (Jahresbericht der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt 1917—1919, p. 47.) (Nur ung.)

⁶ PÁLFY: loc. cit. p. 104—105.

zerfallenden Teil desselben Stückes, die beiden Dolomitanalysen aus dem frisch verbliebenen Teil zwischen dem Staub und einem Dolomitstaub hervorgingen, ist zwischen ihnen, wie das die Tabelle zeigt,

	Frischer Kalk	Poröser Kalk	Frischer Dolomit	Zerfallener Dolomit
	Remete-Berg Grosser Steinbruch		Solymár „Auf der Öden“-Höhe	
SiO_2	0·71%	0·48%	0·21%	0·42%
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	3·48%	1·67%	1·18%	3·75%
MgO	3·71%	0·16%	14·48%	19·41%
CaO	46·65%	54·55%	37·36%	28·47%
CO_2	45·13%	44·07%	470·2%	47·88%
Im ganzen....	99·68%	100·93%	100·25%	99·93%
$CaCO_3$ Moleküle %....	91·48%	96·68%	68·76%	55·59%
$MgCO_3$ Moleküle %....	8·52%	3·32%	31·24%	44·41%
Schwefel.....	i n S p u r e n			

kein wesentlicher Unterschied. Während der Kalk in eine reinere Varietät übergang, häuften sich im Dolomit nicht nur die verunreinigenden Stoffe mit der Zerstörung an, sondern auch das Verhältnis zwischen *Ca* und *Mg* änderte sich zu Gunsten des *Mg*. Vielleicht können wir auf eine lange Zeit andauernde, durch schwache einwirkende Kräfte (schwaches kohlen-saures Wasser?, Exhalationen in geringem Masse?) hervorgerufene Veränderung von Kalk und Dolomit denken, auf irgend einen solchen Vorgang, der auf die Einwirkung der Atmosphären den Kalk und Dolomit zerstäubt. Dieser langsam wirkenden Kraft und nicht etwa einer raschen Auslaugung ist der Dolomit und Kalk in seiner Umwandlung zu einer ständigeren Modifikation zuzuschreiben. Dort, wo längs dieser Brüche in den Wirkungskreis der Einwirkungen auch Petrefakten-Horizonte hineingerieten, veränderte sich auch die Schale der Petrefakten, sie löste sich von ihrer Umgebung und wurde gut herauspräparierbar, die Wirkungen erreichten aber auch in petrefaktenfreien Horizonten unsere Gesteine und dann resultierte petrefaktenfreier Kalk- und Dolomitstaub. Ja, wie das HOFMANN⁷ beschreibt, beobachtete er im Zugliget (Auwinkel), auf dem Kissvábhegy-(Berg) und im Lipótmézö (Leopoldfeld) auch zu Staub zerfallenden Nummulinenkalk.

Die ältesten Glieder der eoänen Sedimentreihe des begangenen Gebietes kenne ich in zweierlei Ausbildung. In der Gegend von Nagy-

⁷ K. HOFMANN: Die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mitteil. a. d. Jahrbuch der Kgl. Ung. Geolog. Anstalt I. p. 187.)

kovácsi, wie wir das aus HANTKEN's⁸ klassischen Untersuchungen wissen, entwickelte sich eine, von der Doroger Ausbildung nur wenig verschiedene, vollkommene eozäne Schichtenreihe. Von dieser sind an der Südseite des Solymárer Felsberges zwei *Süßwasserkalk-Flocken* an der Oberfläche vorhanden, am Nordfuss der „Auf der Öden“-Höhe aber lassen sich unter dem *Orbitoidenkalk* die Reste eines *Brackwasser*-, Petrefakten führenden Niveaus nachweisen. Der *Süßwasserkalk* stimmt mit dem aus den Gruben von Nagykovácsi bekannten *unteren Süßwasserkalk* vollkommen überein, das petrefaktenführende *Brackwasser*-Niveau aber gehört der *oberen Süßwasser*- und *Brackwasser*-Bildung des viel höheren Horizontes an.⁹

In der Gegend von Budakeszi ist die Ausbildung eine andere, hier entwickelte sich im unteren Niveau ein grobes *Abrasions*-Konglomerat, im oberen Teil ein Kohlenspuren zeigendes, toniges, Petrefakten führendes,¹ kalkmergeliges, *Miliolideen* enthaltendes, kalkiges Niveau. Die untere, konglomeratische Gruppe wurde auf meinem Gebiet bisher zur *Hárshegy*(*Lindenberger*)-Gruppe gezählt, neuestens wies dasselbe in einigen Schuppen PÁLFY¹⁰ am Westgehänge des János—Széchenyi-Bergrückens in einer der Wirklichkeit entsprechenden Lage nach. Mir gelang es oberhalb des Waldhüterhauses im Hotter von Páty dieses Niveau nachzuweisen, der schönste Aufschluss befindet sich aber am westlichen Teil der Parzelle des Budakeszer Militärsanatoriums. Die Schichtgruppe besteht aus mit roter *terra rossa* verbundenem *Dolomitschotter*, in den Schuppen aus dem Virág völgy (Blumental) und von Makkos Mária (Maria-Eichel, ö. v. Budakeszi) finden sich nebst Sandsteinstücken *porphyrtartige* Eruptivgesteine in ganz verwitterten und zersetzten Schottern. Es sind dies jene Schottervorkommnisse, die zuerst SZABÓ¹¹ erwähnte und die dann später HOFMANN¹² den konglomeratischen Bänken des Nummulinenkalkes zuzählte. Eine interessante Frage ist es, ob jene Schotter aus eruptiven Gesteinen, die HOFMANN¹³ noch aus dem Zugliget (Auwinkel), vom Gugger- und den Csiker Bergen erwähnt, nicht in dieses Niveau gehört? Es wäre dies eine interessante Date zur Verbreitung der ersten Transgression des Budaer Gebirgsteiles.

⁸ HANTKEN: Die Reihe der hier einschlagenden Arbeiten siehe SCHAFARZIK: Kartenerläuterung Budapest—Szentendre.

⁹ HANTKEN: Neue Daten zur geologischen und paläontologischen Kenntnis des Buda-Nagykovácsier Gebirges und der Esztergomer Gegend. (Mitteilungen aus dem Kreise der Naturwissenschaft XIV.) (Nur ung.)

¹⁰ Auf der Manuskriptkarte.

¹¹ SZABÓ: Geologische Beschreibung der Umgebung von Pest-Buda 1858, p. 56. (Nur ung.)

¹² HOFMANN: l. c. p. 188—189.

¹³ HOFMANN: l. c. p. 189.

Die obere, sogenannte *Fornaer* Gruppe HOFMANN's scheint in ihrem Budakeszier, längs dem sogenannten Öde Kirchenfelder Graben zutage tretenden tiefsten Teile, unten aus kohligten Schichten, Tonen und petrefaktenführenden Kalkmergel zu bestehen, aber auch hier erscheint darüber *bituminöser Miliolideenkalk*. Auf dem Terrain des Militärsanatoriums ist nur der einige Meter starke Miliolideenkalk vorhanden, stellenweise folgt *Horusteinknollen*, *Dolomitstücke* enthaltender plattiger Kalk auch in dem Vorkommen am Hármaskút (Dreibrunnen)-Berg und von Makkos Mária (Maria-Eichel), wie ich das aus den Mitteilungen PÁLFY's erfuhr. Während der HOFMANN'sche Fundort auf die Lage des „Fornaer“ Horizontes kaum eine Aufklärung gibt, finden wir in den frischen Einschnitten an den Wegen des Militärsanatoriums in grosser Ausdehnung über dem *Dolomit* das rote *Grundkonglomerat*, über ihm den kaum einige Meter betragenden *Miliolideenkalk* und über diesem in konkordanter Lagerung den normalen *Nummulinen-Orbitoiden-Kalk*; hier lässt sich die Reihenfolge der Ablagerungen scharf feststellen.

Die *Nummulinen-Orbitoiden-Kalkgruppe*, das folgende Glied der Eozänreihe, kartierte ich in der transgressiven Ausbildung in grösserer Ausdehnung. Wesentlich ist indes das im ganzen bisher nicht bekannte, viel westlicher gelegene Vorkommen im Hotter von Páty, wo in der Gegend des Waldhauses südlich von der Landstrasse diese Gruppe in kleinen Steinbruchgruben ein grösseres Gebiet bedeckt. In dieser Schichtgruppe kenne ich NO-lich von Nagykovácsi, am Südostgehänge des Kalvarienberges und auf dem Solymárer „Auf der Höhe“-Rücken *tuffige* Einlagerungen.

Die *Bryozoen* führende Mergelgruppe fand ich ausser dem auch von HOFMANN ausgeschiedenen kleinen Vorkommen von den Öden Kirchenfeldern am SO-lichen Teile der Parzellen des Militärsanatoriums im Hangenden des *Nummulinenkalkes*. Hier ist diese Gruppe typisch entwickelt, mit zahllosen *Bryozoen*, während südlich von Budakeszi längs dem Seitental, das an der Nordseite des „Grossen Heuwinkels“ herabläuft, der verkieselte Typus vorhanden ist.

Über der auch an die Nordseite des erwähnten Seitentales sich hinüberziehenden verkieselten *Bryozoen-Gruppe* konnte ich das folgende Glied, die übereinstimmende Lagerung des *Budaer (Ofner) Mergel* gut auszunehmen. Das heisst, richtiger lagert der kieseligen *Bryozoen-Gruppe* zuerst eine lockere, *Diatomaceenschiefer*-artige kleine Schichtreihe auf, eine solche, wie sie VENDL¹⁴ von Budaörs erwähnt und erst auf diese folgen die auch Kalken entsprechenden *Budaer Mergel*-Schichten. Diese

¹⁴ A. VENDL: l. c. p. 46.

letzteren sehen wir in typischer Entwicklung an der Nordseite der bis Makkos Mária (Maria-Eichel), hinein reichenden beckenartigen Partie. Am Kalvarienberge bei Budakeszi sitzen die *Nummulinen*-Kalke. Auf dem Terrain zwischen den beiden Sanatorien befinden wir uns entweder auf der Grenze der beiden Bildungen oder auf dem Übergangsteil.

Das nächste Glied unserer Sedimentreihe wäre die *Hárshegyer Sandstein*-Gruppe. Vor Besprechung dieser aber muss ich einer eigentümlichen Bildung gedenken, die, wie es scheint, als neues Glied sich in unsere Reihe einschiebt. Aus der freundlichen Mitteilung GÉZA TOBORFFY's habe ich zuerst Kunde erhalten, von diesem unter dem *Hárshegyer Sandstein* liegenden grauen, tonigen, Pflanzen enthaltenden, bröckligen, Markasitknollen führenden Sediment, welches man bei einer Brunnenabgrabung nach Durchfahung von 90 m harten *Hárshegyer Sandstein* am Hidegkúter Steinriegel erreichte. Leider sah ich dieses Sediment an diesem Orte nur in überwaschenem Zustand, konnte es aber als ident nehmen mit jener Bildung, die am östlichen, auf die Landstrasse gerichteten Gehänge des Solymárer „Auf der Höhe“-Rückens unter kleinen Lappen des *Hárshegyer Sandsteine* vorhanden ist. Hier finden sich nebst lockeren, grauen tonartigen, bisweilen porösen, ausgelaugt erscheinenden Varietäten weisslich oder verschieden gefärbte Süsswasser-Quarzite und schwach schieferige, bröcklige, tuffartige Gesteine, solche schutt-ähnliche Bildungen sah ich auch westlich von Nagykovácsi.

Eine ähnliche Bildung beschrieb VADÁSZ¹⁵ aus der Csővár-Nézszer Gruppe; SCHRÉTER¹⁶ erwähnt aus der Pilisborosjenőer Bohrung zwischen dem *Hárshegyer Sandstein* und dem *Dolomit*-Grundgebirge 7 m mächtigen, zum Teil limonitisch braun gefärbten, zum Teil bläulichgrauen Ton. Neuestens erwähnt K. v. ROTH¹⁷ derartige Sedimente aus der Bohrung des Lipina-Berges zwischen Vörösvár und Piliscsaba. Ähnliche Sedimente sah ich unter dem *Hárshegyer Sandstein* an der Oberfläche der Trias an der Nordseite des Nagyszál in der Gegend von Szendehely. Obwohl VADÁSZ auf Grund der darin gefundenen *Meletta*-Schuppen dieses Sediment mit dem *Budaer Mergel* für gleichwertig denkt, sehe ich, wenigstens im höheren Teil, *terrestrische* Bildungen; nach K. v. ROTH¹⁸ kamen aus der erwähnten Piliscsabaer Bohrung Süss-

¹⁵ E. VADÁSZ: Die paläontologischen und geologischen Verhältnisse der älteren Schollen am linken Ufer der Donau. (Mitt. a. d. Jahrb. der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt XVIII, 1910, p. 183—184.)

¹⁶ Z. SCHRÉTER: Die geologischen Ergebnisse der Tiefbohrung in Pilis-Borosjenő. (Földtani Közlöny XXXIX, 1909, p. 102.)

¹⁷ K. ROTH v. TELEGD: Über die Verbreitung paläogener Bildungen im nördlichen Teile des Ungarischen Mittelgebirges. (Földtani Közlöny, LXXX, 1923, p. 13. im ung. Texte).

¹⁸ K. ROTH v. TELEGD: Ebendort p. 13. im ung. Texte.

wasser-Schnecken hervor, zum Teil mögen sie vielleicht die Sedimente kleinerer und grösserer Geysire sein auf dem unter der infraoligozänen Abrasion gestandenen Festland, was natürlich nicht ausschliesst, dass ihre Bildung an den Ufern des sich zurückziehenden Meeres des *Budaer* Mergels begann.

Die Gruppe des *Hárshegy* Sandsteines kartierte ich in der Gegend von Nagykovácsi—Solymár—Hidegkút viel ausgebreiteter, hingegen wurde in der Gegend von Budakeszi, zum Teil zu Gunsten des schon besprochenen Grundkonglomerates, zum Teil zu Gunsten der abzusondernden jüngeren Sandsteingruppe, das von *Hárshegy* Sandstein bedeckte Gebiet kleiner. Unsere gewöhnlich grobkonglomeratische, bisweilen aus feinkörnigem Sandstein bestehende, mehr-weniger kiesel-saures Bindemittel aufweisende Schichtgruppe reicht über die älteren hinüber weit über das Grundgebirge hinauf. Auf dem Kahlriegel bei Nagykovácsi befinden sich ihre höchsten Partien um 570 m herum. Von abweichender Ausbildung sind unsere Schichten am nördlichen Teil des Budakeszier Hosszúhajtás (Langertrieb)-Berges, wo gleichförmiger, feinkörniger und fast das Bindemittel entbehrender Sandstein gebrochen wird und die *Bryozoen*-Schichtgruppe mit ihren verkieselten Partien zum Verwachsen ähnlich ist denen am Südfusse der Fekete (Schwarzen)-Berge und der „Am Felsen“-Gruppe, doch sind an diesen Stellen in ihrer Nähe auch die typischen Schichten vorhanden.

An einzelnen Orten, so am Fusse der Fekete-Berge finden sich *opalisierte* Stücke in der *Hárshegy* Sandstein-Gruppe, als zweifellose Beweise, wenigstens stellenweise, für das von Geysiren gelieferte kiesel-saure Bindemittel der *Hárshegy* Sandstein-Gruppe.

Kis(klein)-celler Ton vom Typus des Budaer kenne ich auf dem begangenen Gebiet nicht. In der Gegend von Hidegkút erfüllen das Becken mit sandigen Partien wechselnde Tone. Eine etwas reinere tonige Schichtgruppe ist an der Westseite des Kalvarienberges bei Budakeszi vorhanden. Eine *Foraminiferen*-Fauna konnte ich nur aus der letzteren erhalten, unsere Gruppe lässt sich also mit voller Sicherheit in die höhere, *oberoligozäne* Schichtgruppe einreihen. HANTKEN erwähnt aus dem Nagykovácsier Becken, aus dem Ördög(Teufels)-graben *Foraminiferen* führenden Kisceller Ton, leider sieht man diesen heute nicht aufgeschlossen. Ähnliche, stellenweise aber in lockeren Sandstein übergehende, dünnbankige Schichten füllen den oberen Teil des Hosszúhajtás (Langentrieb)-Tales westlich von Budakeszi aus. Diese Beckenpartie gehört auf Grund der im allgemeinen nach West gerichteten Einfallrichtungen nicht zum Budaörs-Törökbálint Becken, sondern ist es als der Rand des nach West offenen Zsámbéker Beckens anzusprechen.

Aus der *neogenen* Reihe ist erwähnenswert, dass der aus der Gegend von Páty bekannte *sarmatische* Kalk stark zerstückelt ist. Längs der Brüche wurden *oberoligozäne* Flecken zwischen die sarmatischen Schuppen eingezwängt, es ereigneten sich also auch in den der sarmatischen folgenden Zeiten starke Erdrindenbewegungen. Interessant ist das Erscheinen in einem viel niedrigeren Niveau des *Süßwasserkalkes* vom Svábhegyer Typus längs dem Pátyer Weg und am Rand des Telki-Budajenőer Grundgebirges, endlich das neuerliche und höhere Vorkommen des *jüngeren Süßwasserkalkes* auf der kleinen Höhe nordöstlich der Kirche von Máriaremete, wo zwischen dem *Hárshegyer Sandstein* und dem *Nummulinenkalk* die Bruchlinie vom Vár-Fazekas-Berg ihre Fortsetzung bezeichnet.

Im folgenden wünsche ich vor allem mich mit der Tektonik des Mesozoikums des begangenen Gebietes und hiemit im Zusammenhang mit der Tektonik der Pilis—Buda-Kovácsi-Gebirgsgruppe zu befassen. Im heutigen Zustand gibt ein mächtiges NW—SO und ein hierauf senkrecht NO—SW-liches Bruchsystem unserer Gebirgsgruppe ein prägnantes Antlitz, nebenbei erscheinen auch nach N—S gerichtete Verwerfer.

Es ist indes in der Tektonik des Mesozoikums auch eine weniger scharfe Linie, die vielleicht den älteren Zustand verewigte. Auffallend ist die Normalität, dass in der Pilis-Gruppe, in der Gegend von Piliscsaba, Leányvár, Csév etc. die südliche und SO-liche Seite der mesozoischen Schollen steil, mit herausstehenden Schichtköpfen ist und, dass die nördlichen und NW-lichen Gebänge verhältnismässig sanft sind. In der Nagykevély-Gruppe sind die SW-Abfälle die mit Schichtköpfen versehenen, während der SO-Abhang der Schollen um den Hármashatár- und Széchenyi-Berg herum sanft ist, ihre steilen Seiten nach N und NW gerichtet sind. Diese morphologische Norm lassen auch die sich in den Schollen zeigenden durchschnittlichen Einfallrichtungen zum Ausdruck gelangen. In der Pilis-Gruppe, wo die Einfallrichtungen von dem die Pilismasse einschliessenden Bruch und von der Szentendre-Visegráder Eruptivmasse einigermaßen gestört wurden, konstatierte SCHAFARZIK,¹⁹ VIGH²⁰ Einfallrichtungen zwischen 21^h—2^h, in der Nagykevély-Gruppe sind nach KOCH²¹ die Einfallrichtungen um 3^h herum, vom Budaer Guggerberg teilt HOFMANN 9^h

¹⁹ F. SCHAFARZIK: Bericht über die im Jahre 1889 im Pilis-Gebirge ausgef. geol. Det.-Aufn. (Földt. Közl. XIV, p. 417—418.)

²⁰ VIGH: Beiträge zur Kenntnis des geol. und paleont. Verhältnisse der obertriadischen Schichten des Pilis-Gebirges. (Manuscript.)

²¹ KOCH: Geol. Beschreib. des Sct. Andrä-Visegráder und des Pilis-Gebirges. (Mitth. a. d. kgl. Ung. Geol. Anstalt Jahrb. I, 1871, p. 244. und p. 247.)

Einfallen mit und um 10^h—12^h fallen die mesozoischen Schichten am Remete-Berg, Hosszúerdő-Berg, Feketefej. In den Csiker Bergen sind, nach VENDL's²² Daten, die Haupteinfallsrichtungen wieder NW-liche. Obgleich der Kreis nicht vollständig ist (aus dem SW-lichen Viertel habe ich keine Date), kann ich die normale Anordnung der mesozoischen Schollen nicht für eine reine Zufälligkeit halten, sondern ich vermute in ihr eine flache Brachyantiklinale. Ähnlich der mit den Falten der jungen Schichtreihe der Alpen und Karpaten in Zusammenhang stehenden, posthume Faltung staute sich auch das Mesozoikum der Budaer Gegend in posthume, embrionale Falten, vielleicht mit der variscischen Faltung des alten Urnassivs des Grossen Ungarischen Alföld, oder aber vielleicht mit der jüngeren Faltung der Alpen und Karpaten in Zusammenhang.

Eine interessante Bekräftigung für meine Auffassung ist in LIMANOVSKY's²³ Arbeit enthalten, die mir dieser Tage in die Hände geriet und deren Daten und Karte auch KOBER²⁴ übernommen hat. Nach LIMANOVSKY ist die Vulkanreihe von Tokaj, Eperjes, Bükk, Mátra, Cserhát, Szentendre-Visegrád nichts anderes, als das Aufleben zur Neogenzeit jenes grossen Bogens der variscischen Faltung, welchen die östlichen und SO-lichen Karpaten neuerdings wiederholten und dessen (des Bogens) Zustandekommen durch die variscische Faltung des versunkenen Massivs des Alföld vorgezeichnet worden ist. Meine Daten sind ungenügend dafür, um die vollständige Umschreibung der Brachyantiklinale auszuarbeiten, soviel aber ist auch jetzt schon wahrscheinlich, dass zwischen Nagykovácsi, Solymár und Hidegkút ein antiktinaler Rücken hindurchzieht in ungefähr SW—NO-licher Richtung und, dass im südlichen Teile des Buda-Kovácsier Gebirges, am Nordfusse der Csiker Berge auch die südlich folgende Synklinale vorhanden ist, sowie die Reste der weiter nach Süden folgenden Falte der Csiker Berge, des Sas(Adler)-Berges und des Gellért(Blocks)-Berges.

Wenn diese Richtungen Bestärkung erlangen, dann sind unsere flachen Falten genügend assymetrisch, der SO-liche Flügel von der Gegend von Nagykovácsi—Solymár bis zur Linie vor den Csiker Bergen—Gellért-Berg viel kürzer, wie eben von dort der nördliche Flügel, der sich mindestens bis zur Linie des Esztergomer Kisstrázsa-Berges erstreckt, wo die Einfallrichtungen noch immer N—NW-liche sind.

²² A. VENDL: l. c. p. 42—46.

²³ LIMANOVSKY: Sur le croisement successif des chaines de l'Europe centrale en Pologne et sur les lignes anagogiques de ces chaines. (Bulletin du Service Géologique de Pologne I, p. 583.)

²⁴ KOBER: Gestaltungsgeschichte der Erde. Berlin, 1925. p. 73, Fig. 19.

Indessen sind auch dafür Daten vorhanden, dass die Antiklinale etwas mehr nördlich, in der Richtung von Nagyszénás—Nagykevély sich hinüberzieht und den eingestürzten Gipfel des Gewölbes jener Kessel bildet, den die Punkte Pilis—Nagykevély—Csúcs-Berg—Hármashatár-Berg—Nagyszénás-Gipfel umschliessen. Vom ganzen Gewölbe verblieben nur die vorerwähnten grösseren Massen, soweit es anging, an ihrem ursprünglichen Platz, nach aussen hin an den Flügeln die gegebenen Einfallrichtungen beibehaltend, nur brachen die einzelnen Schollen mit vergrössertem Einfallswinkel zur Zeit der sich erneuernden Erdkrustenbewegungen ab. Interessant ist es, dass die Wirkung dieser tektonischen Leitlinien auch im Eozän fühlbar war. Ein interessanter Beweis ist ferner die Anordnung der Sedimentreihe des Mesozoikums. In der Nähe des Gewölbdaches sind die ältesten Horizonte unseres Gebirges an der Oberfläche: der Hornstein führende Kalk des Csúcs—Hármashatár—Mátyás-Berges, der an der karnisch-norischen Grenze des Fazekas-Berges befindliche Horizont. Am Gewölbdach begann der Absatz des Dachsteinkalkes nach den Faunen des Fazekas- und Remete-Berges schon zur karnischen Zeit; hier gehört der Dachsteinkalk in die *karnische* und *norische* Stufe, an den Flügeln aber gehört im Pilis- und am Strázsa-Berg der *Dachsteinkalk* über dem *Kössener*-Kalk ins *rhätische* System. Ebenfalls an den Flügeln erscheinen die Reste vom *Jura* und dort erscheint auch die *Kreide*. Hierauf verwiesen in der Esztergomer Kartenerläuterung²⁵ auch ROZLOZNIK, SCHRÉTER und v. ROTH. Ja, wenn sich auch das *ladinische* Alter des *Diplopora* führenden Dolomites des Hármashatár-Berges—Nagyszénás als richtig erweisen würde, was wir aber auf Grund der *Diploporen* für wahrscheinlich halten müssen, dann würde in den Kalken des Csúcs—Hármashatár—Mátyás-Berges vielleicht, dem *Wetterlingkalk* in den NW-Karpaten entsprechend, denen sie zum Verwechseln ähnlich sind, auch das Zutagetreten eines noch älteren Gliedes zur sicheren Date werden.

Ich weiss ferner nicht, ob jener Erscheinung, dass am Fazekas-Berge der *Dachsteinkalk* auch in die *karnische* Stufe hinabreicht, nicht eine einfachere Erklärung die wäre, dass während der Erhebung am Gewölbdach, vielleicht eben den am Gewölbe auftretenden unterseeischen Quellen zufolge, sich Kalk absonderte und zu gleicher Zeit an den Flügeln sich Dolomit ausbildete. Mit dieser Frage im Zusammenhang aber ist es meine Pflicht zu erwähnen, dass der Gedanke der Faltung der Trias in der Budaer Gegend meines Wissens nach die Idee HUGO

²⁵ P. ROZLOZNIK, Z. SCHRÉTER, K. v. ROTH: Die bergmännisch-geol. Verhältnisse des Kohlengebietes der Umgebung von Esztergom. Budapest, 1922 (nur ungarisch) p. 14.

gen ROZLOZSNIK, SCHRÉTER und v. ROTH bei der neuesten Untersuchung der Kohlenbecken festgestellten Gesetzmässigkeiten und in erster Linie KARL v. ROTH's²⁶ erwähnte und im Földtani Közlöny mitgeteilten paläogeographischen Festsetzungen auch auf die Budaer Berge auszudehnen und dieselben hie und da zu erweitern. Unser Gebiet war von der *Trias* an Festland; Jura- und Kreidereste kennen wir nur an den Rändern des Gebirges. Worauf hier ROZLOZSNIK und seine Mitarbeiter²⁷ hinwiesen, beginnt unser Gebirge in einzelnen Teilen zur *Paläogenzeit* wieder unter Wasser zu sinken. Diesen Vorgang wiesen ROZLOZSNIK und seine Mitarbeiter²⁸ als Ingressionsvorgang nach, die erste Senkung wurde durch die Hebung des Karstwasserspiegels, die Kohlenbildung begleitet, worauf dann mit der Zunahme der Senkung ohne Transgression auch das Meer anlangt. Im anfänglich tieferen Wasser dieses lagert sich die Mergelgruppe mit *Operculinen* ab, sodann mit dem Seichterwerden des Meeres gestaltet sich der *perforata*-Mergelhorizont aus. Die diese Schichtbewegungen zustandebringenden Änderungen aber erreichten, wie es scheint, unser Gebirge nicht gleichförmig, die Senkung erfolgte nur an den Gewölbspitzen und namentlich am NW-Flügel. Die Eozänausbildung der Gegend von Dorog kennen wir nur in der Gegend von Vörösvár—Nagykovács,¹ die SO-Flügel der Antiklinale blieb damals noch trocken. Im oberen Teile der *Auverien*²⁹ aber erfolgt in den Krustenbewegungen ein Umtausch. Dieser äussert sich am NW-Flügel in langsamer Erhebung, deren Beweis die Schichtgruppe des *Tokoder Sandsteines* und die *Süsswasserkalke* des höheren Niveaus am Esztergomer Strázsa-Berg oberhalb der *perforata*-Mergel. Gleichzeitig erhebt sich auch der antiklinale Rücken. Diese Erhebung führt zur Absonderung der Dorog—Tokoder und der Vörösvár—Nagykovácsier Becken, über der bisher übereinstimmenden Schichtreihe des Nagykovácsier Beckens mit jenem der Gegend von Dorog—Tokod bildet sich eine von der am Doroger, Esztergom—Strázsa-Berge befindlichen abweichende mächtige, zweite *Süsswasser*-Sedimentgruppe aus. Der bisher trocken verbliebene SO-Flügel aber beginnt zu sinken. Das erste Resultat dieser Senkung ist die schon besprochene, noch viel Festlandsschutt, terra rossa enthaltende *Abrasions-Breccie*. Diese im *Auverien* erfolgte, heraushebend gerichtete Schichtbewegung war auch am NW-Flügel von kurzem Bestehen, langsam, aber nicht mehr so sehr senkte sich auch dort wieder das Niveau. In der Gegend von Dorog

²⁶ K. v. ROTH: loc. cit. p. 107—111.

²⁷ ROZLOZSNIK, SCHRÉTER, v. ROTH: l. c. p. 15.

²⁸ Ebenda, p. 15.

²⁹ In der Horizontierung des Paläogens gebrauche ich die von ROZLOZSNIK und Gefährten in ihrer mehrerwähnten Arbeit angewendete Bezeichnung.

bildet sich der *Nummulinen-Orthophragmiuen*-Sandstein- und Kalk-Horizont, in den Nagykovácsier Teilen die obere *Brackwasser*-Schichtgruppe, dann der *Nummulinen-Orbitoiden*-Kalk in der Gegend von Budakeszi, in den der Synklinale näher liegenden tieferen Partieen bildet sich anfangs der „*Eornaer*“ Ton, der *Miliolideen-Mergel* und schliesslich auch hier der *Nummulinen-Orbitoiden*-Kalk aus.

Diese neuere und mit den *paleocenen* verglichen verhältnismässig kleine Periode der Krustenbewegung ist aber von grosser Bedeutung, das Doroger Becken sondert sich von dem von der Antiklinale SO-lich gelegenen Teil ab, das *Priabonien* ist von anderer Ausbildung hier, wie dort. Obwohl die kleinen Krustenbewegungen des *Priabonien* am beiden Stellen gleichsinnig scheinen, schärft sich die Absonderung doch in einem gewissen Unterschied der Fauna zu, das Meer der Budaer Gegend kommt mit dem Meer des Siebenbürger sog. *Bartonien* in Verbindung. Hiefür ist das Erscheinen der *Nummulina Fabianii* des Siebenbürger „*Bartonien*“ im *Priabonien* der Budaer Gegend der beste Beweis, worauf schon K. v. ROTH³⁰ hinweist. NW-lich und W-lich vom herausgehobenen antiklinalen Rücken ist im *Nummulinen* führenden *Priabonien* nirgends mehr *Nummulina Fabianii* anzutreffen.

Die Senkungsperiode zu Beginn des *Priabonien* glättet sich im weiteren zu kleineren Schwankungen aus, im Doroger abgesonderten Teil lagert sich der *Bryozoen-Mergel* von Piszke, in den Budaer Teilen die ineinander greifenden Sedimente des *Bryozoen-Mergels* und des *Budaer Mergels*, ja in den Grenzteilen lagern sich die einander stellzuvertreten scheinenden Sedimente ab. Ich sehe nämlich vom *Nummulinenkalk* bis zum *Budaer Mergel* eine fortgesetzte Sedimentreihe, in der kleine örtliche Krustenschwankungen Faziesabweichungen zustandebrachten. Auf jeden Fall besteht auch ein Altersunterschied zwischen den einzelnen Gliedern der Reihe, es ist aber die Sedimentreihe eines und desselben Meeres und so erblicke ich die Wahrheit in dem so heftigen Streit zwischen HANTKEN und HOFMANN am Mittelweg.

Die Kohlenforschungen ROZLOZNIK's und seiner Mitarbeiter³¹ stellten mit voller Sicherheit fest, dass die einzelnen Partieen des Dorog—Tokoder Kohlengebietes von nicht ganz übereinstimmender Ausbildung sind und zwar in dem Sinne nicht, dass, während auf einzelnen Kohlenfeldern die ganze Eozänreihe vorhanden ist, auf anderen nur die unteren Teile der Reihe sich zeigen und zwar bis zur Höhe verschiedener Horizonte. Die Ungleichheit der Schichtreihe schrieben sie einer mächtigen Denudation zu; das Obwalten

³⁰ K. v. ROTH: l. c. p. 110.

³¹ ROZLOZNIK, SCHRÉTER, K. v. ROTH: l. c. p. 37.

dieses Vorganges rechtfertigte sich allmählich im ganzen Mittelgebirge.³² Natürlich konnte diese *infraoligozäne* Denudation nur dann erfolgen, als das *Eozänmeer* von unserem Gebiet sich bereits zurückzog, das ist, als unser Gebirge sich erhob. Nach der Sedimentreihe des Eozänmeeres folgte auf unserem Gebiet eine Festlandsperiode, während deren verhältnismässig langer Dauer ein beträchtlicher Teil des Eozäns der Doroger Gegend zugrunde ging. Die Budaer Gegend verspürte, wahrscheinlich ihrer grösseren Entfernung halber, vom denudierenden Wassersystem, wie es scheint, nicht so sehr die Arbeit der Denudation, im Vörösvärer Becken aber ging die *eoazäne* Schichtreihe bis zum *Operculinen-Mergel*,³³ ja selbst bis zu den Kohlenflötzen zugrunde, obwohl sie wenigstens so weit, wie bei Nagykovácsi, auch hier vollständig sein konnte.³⁴ Auch daran können wir nicht denken, dass diesen Teil noch das Meer des *Budaer Mergels* bedeckt hätte. Aus dem in ungeheurer Masse verheerten Material, das durch die *infraoligozäne* Denudation so weit hin verschleppt wurde, dass man auch in den folgenden jüngeren Sedimenten nur die Spuren desselben antrifft, hätte auch in das Meer des *Budaer Mergels* Schutt gelangen können, was indes unbekannt ist. Auf unserem Gebiete erfolgte eher einige Sedimentbildung, worauf die *terrestrischen* und *Geyzirsedimente* unter der *Hárshegyer* Gruppe hindeuten. Leider haben wir bloss wenige Daten dafür, um die Richtung dieser Denudationstätigkeit feststellen zu können, wahrscheinlich ist es, dass sie aus dem Massiv des Grossen Alföld, wie es L. v. Lóczy der ältere angenommen hat, gegen das heutige Kleine Alföld gerichtet war.

Die dem *eoazänen* Meer folgende Festlandsperiode löst mit allmählicher Senkung wieder eine Meeresperiode ab, als deren erstes Sediment ich in der *Hárshegyer* Sandsteingruppe erblicke. Die allmähliche Senkung erfolgte mit kleineren Brüchen, längs deren stellenweise das Wasser der kiesel-sauren Quellen das Bindemittel zum Aufbau des transgredierenden Sedimentes abgab. Dieses Sediment baute sich bisweilen, z. B. an der Nordseite des Nagyszénás-Berges, rein aus den Schottern des Dolomitgebirges auf, an anderen Orten, und dies ist die typische Ausbildung, häufte sich das durch die Denudation von weit hergebrachte quarzschotterig-sandige Material am Ufer des vorwärtsschreitenden Meeres an, wo in einzelnen ruhigeren Buchten auch tierisches Leben sich entwickelt, wie dies von Solymár Koch,³⁵ von

³² K. ROTH v. TELEGD: l. c. p. 109—110.

³³ K. ROTH v. TELEGD: l. c. p. 109.

³⁴ SCHAFARZIK: Die Umgebung von Budapest und Szentendre. 1904. p. 24—30.

³⁵ A. KOCH: Die geolog. Struktur des Várerdőberg bei Solymár. (Földt. Kőzl. I, 1871, p. 94.) (Nur ung.)

Budakeszi HOFMANN³⁶ nachwies. Das allmähliche Fortschreiten der Abrasion zeigt am Nordfusse des Nagyszénás-Berges das schöne abradierte Plateau des Slanicka-Rückens und nur die heutigen, über 500 m betragenden Teile des Gebirges blieben unbedeckt aus. Interessant ist es, dass das Meer des *Hárshegyer* Sandsteines unserer heutigen Kenntnis nach³⁷ nur bis zur Linie des *János-Hármashatár-Berges* reichte, woraus wir darauf schliessen können, dass der SO-lich von der obigen Linie fallende Teil während der *infraoligozänen* Festlandsperiode sich besser heraushob. Es scheint, dass die Bewegungen des Bruchsystems den Zusammenhang der im Eozän noch vorwaltenden alten Gewölstruktur wesentlich zuerst jetzt gelockert haben.

In den Krustenbewegungen gestaltete sich der im vorigen angenommene Unterschied bald wieder zu einem solchen von gleichförmiger Tendenz. Unser Gebirge beginnt an mächtigen Brüchen rasch zu sinken, während aber das Sinken des auch im vorigen sinkenden, mit *Hárshegyer* Sandstein bedeckten Gebietes langsamer und von geringerem Masse ist, sank der von der Linie János-Berg—Hármashatár-Berg SO-lich gelegene Teil relativ schneller und tiefer, wenigstens in einzelnen Teilen, hinunter. Die abgesunkenen Gräben überdeckt das Meer und wieder als ingressive Bildung setzt sich die Schichtgruppe des „*Kisceller Tones*“ ab. In den westlichen Teilen, in der Gegend von Dorog, gab eine in kleinem Masse erscheinende Erhebung zur Ausgestaltung von *Brackwasser*-Kohlenflötzen Veranlassung, dann geriet mit wieder zunehmender Senkung von dem wahrscheinlich gleichfalls sinkenden Massiv weniger und feineres Material in das Meer des *Hárshegyer* Sandsteines und es bildete sich der Solymár—Vörösvár—Doroger *Foraminiferen* führende Tonmergel. Zu gleicher Zeit lagerte sich in den der alten Synklinale entsprechenden tiefsten Teilen das feine Sediment des *Kisceller Tones* ab. Diese Schichtgruppe bedeutet eine mächtige Ingression in fjordartigen Buchten und über sämtlichen bisher besprochenen Bildungen finden wir ihn ohne grobem Basalsediment. Auch diese Senkungsperiode beruhigt sich allmählich, ja eine langsame Erhebung löst sie wieder ab. In unserer Schichtreihe wird das sandige Sediment immer mehr und mehr, es bildet sich die *Pectunculus* führende Sandsteingruppe aus. Von dieser Zeit an gelangte unser Gebirge aufs Trockene. Zu Füßen desselben gestalten sich die *Neogen*-Meere aus, von denen im ganzen das späte *sarmatische* Meer in der Gegend von Páty—Budajenő eindringt und verhältnismässig genug hoch transgrediert.

³⁶ K. HOFMANN: Geolog. Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges. (Kgl. Ung. Geolog. Anstalt Jahrb. I, 1871, p. 216.)

³⁷ HOFMANN: l. c. p. 213.

Aus den im obigen skizzierten paläogeographischen Veränderungen lassen sich interessante Schlüsse ziehen. In erster Linie können wir feststellen, dass das *paläogene* Meer von Westen her eindrang und bis in die Gegend von Vörösvár—Nagykovácsi gelangte. Die im *Auversien* erfolgende hebende Krustenbewegung schliesst in der letzten Phase den Rand des Vörösvár—Nagykovácsier Beckens mit einem Damm vom Teil des grossen Doroger Beckens ab. Dieser Damm verursacht einen bedeutenden Unterschied zwischen den Produkten der am Ende des *Auversien* erfolgenden neueren Senkungsperiode. Im westlichen Teile des Mittelgebirges lebt das *Eozän*-Meer vom Dorog-Tatabányaer Typus in den im Vértés—Bakony bekannten Ufer-Faziesen fort. Das *Priabonien*-Meer der Budaer Gegend dagegen kommt mit dem Siebenbürger *Eozän*-Meere in Verbindung. Im *Priabonien* der Budaer Gegend gestaltet sich eine fortwährende Schichtenreihe aus, weshalb ich es für richtiger halte, auch die *Budaer Mergel*gruppe zum *Eozän* zu rechnen. Meine Behauptung wird auch durch andere Tatsachen gesichert. Das bisher als unteroligozän bekannte Trio, nämlich der *Budaer Mergel*, *Kisceller Ton* und *Hárshegyer Sandstein* lösten die Untersuchungen ROZLOZNIK's und seiner Mitarbeiter³⁸ auf, mit der *infraoligozänen* Denudation und der Nachweisung des Festlandes ergab sich der *Hárshegyer Sandstein* als von jüngerer Bildung. Tatsache ist es ferner, dass der *Budaer Mergel* und der *Hárshegyer Sandstein* in geomorphologischer Hinsicht dem *Kisceller Ton* gegenüber eine einheitliche Gruppe ist, die beiden früheren sind in den den Grundgebirgsschollen sich anschliessenden Schuppen miteinbegriffen, der *Kisceller Ton*, wie darauf auch K. v. ROTH³⁹ und SCHAFARZIK schon hinweisen, erscheint transgressiv, richtiger ingressiv und greift tief fjordartig zwischen die Schuppen hinein. Auch das ist Tatsache, dass wir zwischen dem *Hárshegyer Sandstein* und dem *Kisceller Ton* keinen Übergang kennen, auch der erwähnten Pilisborosjenőer Bohrung nach sitzt der *Kisceller Ton* dem *Hárshegyer Sandstein* auf. Der *Kisceller Ton* ist also jünger als beide und auch als Fazienbildung kann ich den *Kisceller Ton* dem *Budaer Mergel* gegenüber nicht auffassen, namentlich nicht auf so kleinen Territorien, wie beispielsweise am Rózsadomb (Rosenhügel), am Vár (Festungs)-Berg *Budaer Mergel*, am schmalen Streifen zwischen beiden hätte sich *Kisceller Ton* ablagern können. Als Fazies könnte man eher den *Budaer Mergel* und den *Hárshegyer Sandstein* betrachten: am Verbreitungsgebiet des *Budaer Mergels* fehlt der *Hárshegyer Sand-*

³⁸ ROZLOZNIK, SCHRÉTER, K. v. ROTH: l. c. p. 35—38.

³⁹ K. v. ROTH: Über der oberoligozänen Schichten des nördlichen Teiles des ungarischen Mittelgebirges, mit besonderer Hinsicht auf das Oberoligozän der Gegend von Eger. (Koch: Emlékkönyv (Gedenkbuch). 1912, p. 123.) (Nur ung.)

stein. Alles dieses stellte schon HOFMANN⁴⁰ fest. In diesem Falle betrachte ich das als entscheidenden Beweis, dass der *Budaer Mergel* von grobem Sediment frei ist, denn auch das kann ich nicht anders, als mit der Entstehung zu verschiedener Zeit erklären, warum z. B. am Grensrücken bei der Szép Juhászné („Schönen Schäferin“) *Hárshegyer Sandstein* und von ihm in kaum irgendeiner Entfernung *Budaer Mergel* auftritt, in dessen in tieferem Niveau sich absetzenden Sediment im Falle gleichzeitiger Entstehung zur Bildung des *Hárshegyer Sandsteines* hertransportierten Schotter gleichfalls hereingelangt wären. Auch davon könnte die Rede sein, dass der *Budaer Mergel* der Periode des *infraoligozänen* Festlandes entspreche, hier aber halte ich es wieder für ausgeschlossen, dass in der starken Denudationsperiode kein gröberes Material in das Meer des *Budaer Mergels* gelangt wäre.

Aus all diesem ziehe ich den Schluss, dass der *Budaer Mergel* noch die letzte Phase des eozänen Meeres bedeutet und daher in das *Eozän* zu stellen ist. Der Festlandszyklus und seine Sedimentflocken würden dem *unteren Oligozän* (*Lattorfien*, *Ligurien*) entsprechen und, wie das ROZLOZSNIK und seine Mitarbeiter annahmen, würde der *Hárshegyer Sandstein* und der *tieferer Teil des Kisceller Tones* in das im Mittelgebirge bisher fehlende *Mitteloiligozän* (*Rupélien*, *Tongrien*) gelangen. Die *oligozäne* Kohle der Gegend von Dorog, der darüber befindliche *Foraminiferen führende Mergel*, das höhere Niveau des *Kisceller Tones* wäre der *tieferer Teil des Oberoligozäns* (*Kassélien*, *Chattien*), schliesslich der *Pectunculus*-Sandstein wäre der obere Teil des *Oberoligozäns*.

Ich weiss nicht, was meine Paläontologen-Kollegen zu meinen Erklärungen sagen, allein ich sehe, dass alle die Bemühungen, die auf die Feststellung der Grenze zwischen *Eozän* und *Oligozän* gerichtet waren, HANTKEN's⁴¹, HOFMANN's⁴²⁻⁴³, VOGL's⁴⁴, TOBOREFY's⁴⁵ Arbeiten auf Grund der Faunen die Frage nicht entschieden. Die bisher unge löste Grenze scheint mit dem *infraoligozänen* Festlandszyklus die natürliche Lösung zu finden. Auf jeden Fall wäre es eine dankbare Aufgabe, auch die Faunen modern aufzuarbeiten, obwohl man fürchten muss, dass der Erhaltungszustand der Faunen kaum sichere Resultate geben wird. Es sei mir gestattet, hier auf einen Widerspruch HANT-

⁴⁰ HOFMANN: l. c. p. 207—227.

⁴¹ ROZLOZSNIK, SCHRÉTER. v. ROTH: l. c. p. 16.

⁴²⁻⁴³ Siehe die Literaturzusammenstellung in SCHAFARZIK's Karten-Erläuterung.

⁴⁴ VOGL: Grenze von Eozän und Oligozän in der Gegend von Budapest. (KOCH: Gedenkbuch 1912, p. 153—158.) (Nur ung.)

⁴⁵ TOBOREFY: Über den Oligozän der Gegend von Budapest, mit besonderer Rücksicht auf Feststellung der geolog. Altersgrenzen. (Jahresber. der Kgl. Ung. Geol. Anstalt 1917—1919, p. 34—41.) (Nur ung.)

KEN's⁴⁶ hinzuweisen, der an mehreren Stellen die Identität der Faunen des *Budaer Mergels* und des *Kisceller Tones* ausspricht und doch zwischen beiden das Verhältnis sieht, das zwischen dem *Badener Tegel* und dem *Leithakalk* besteht. Mit der Änderung der Fazies ist auch die Fauna nicht mehr dieselbe.

Die Bekräftigung meiner Erklärungen erblicke ich auch in der fernen Sedimentreihe des Siebenbürger Beckens, in der wir die besprochenen Krustenschwankungen fast genau wiederfinden. Nach KOCH's⁴⁷ klassischer Arbeit lagerten sich zu Beginn des *Eozäns* auch im siebenbürgischen Becken Festlands-, Süßwasser-Sedimente ab, zwar ohne Kohle, aber mit Süßwasserkalken (= *unterer bunter Ton*, *unterer Süßwasserkalk*). Hierauf folgen die *perforaten* Schichten und in den *unteren Grobkalk*-Schichten die Sedimente der auf ein sinkendes Gebiet sich drängenden Meeresperiode, die in der Mitte des *Mittel-eozäns* wieder von einer Festlandsperiode abgelöst wird, nach Zeugnis der *oberen bunten Tone* und den darüber liegenden *oberen Süßwasserkalken*. Hierauf folgt wieder eine fortsetzungsweise Meeresreihe, als genaue Kopie der Reihe in der Budaer Gegend, die *obere Grobkalk*-Gruppe, der *intermedia*-Mergel, der *Bryozoen* führende Mergel und der *Hójakalk*, in welch letzterem ich das Äquivalent des *Budaer Mergels* sehe. In der Gegend von Kolozsvár setzt sich scheinbar die Meeresschichtreihe weiter fort, dem *Hójakalk* lagern unmittelbar die oft auch grobe Sedimente enthaltende *Méraer* Schichten auf. Indessen, wie das HOFMANN und KOCH⁴⁸ nachweisen, ist auch hier von einer fortgesetzten Reihe keine Rede, denn in den nördlichen Teilen des Beckens schieben sich in den *Révkörtvélyeser* Schichten wieder *Süßwasser*-, *Brackwasser*-Sedimente zwischen die *Hójaer* und *Méraer* Schichten ein, die wieder eine Erhebung bedeuten. Nach KOCH's⁴⁹ Untersuchungen war in den westlichen Teilen vielleicht noch in grösserem Masse, doch diese Erhebung gleichfalls vorhanden: über dem *Hójaer Kalk* erscheinen petrefaktenleere färbige Tone und Reste von Sandsteine.⁵⁰ Diese *bunten Tone* und der *Révkörtvélyeser* Horizont entsprechen dem *infraoligozänen* Zeitabschnitt mit Denudation und so kann demnach unser *Hárshegyer Sandstein* der *Méraer* Gruppe entsprechen. Die Übereinstimmung wird noch vollständiger, wenn wir im

⁴⁶ HANTKEN: Über den Ofner Mergel. (Földt. Közl. II, 1872, p. 170.) und Der Ofner Mergel. (Jahrb. der Geol. Anst. II. p. 232.)

⁴⁷ KOCH: Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Paläogen-Gruppe. (Mitth. a. d. Jahrb. der Geol. Anst. X. p. 183.)

⁴⁸ KOCH: l. c. p. 333—336.

⁴⁹ KOCH: l. c. p. 336.

⁵⁰ KOCH: l. c. p. 336.

nördlichen Teil des Beckens¹ die auf die *Méraer* Schichten folgenden Schichtgruppen, die *Nagyilondaer Fischschiefer*, HOFMANN's⁵¹ tiefseetonige Fazies und darüber die seichtere Meeressandstein-Fazies in Betracht ziehen, vollständige Kopie des *Kisceller Tones* und des *Pectunculus-Sandsteines*, wie auf diese Übereinstimmung auch HOFMANN und KOCH hinweisen.

KOCH nimmt zwar den *Hójaer* Kalk auf Grund der Fauna noch für *unteroligozän*, aber ich weiss nicht, ob nicht auch hier die paläogeographische Grenze zweckmässiger wäre. Auf jeden Fall ist die Übereinstimmung staunenswert und ich glaube, dass auch das nicht Zufall ist und dass mein Gedankengang mit einer Revision der Fauna KOCH's, HOFMANN's. HANTKEN's und einem Vergleich Rechtfertigung erlangen wird.

NEUERE DATEN ZUR UNTERMEDITERRANEN FAUNA VON FÓT.

— Mit Fig. 24. —

Von L. STRAUSS.*

In der Umgebung von Fót sind an mehreren Stellen fossilienführende untermediterrane Schichten anzutreffen, die schon seit langer Zeit bekannt ist. Am *Somlyó-Berge* unterschied VICTOR VOGL¹ im Untermediterran 3 Schichten, und nimmt derselbe an, dass diese voneinander paläontologisch scharf getrennt wären. Dem entgegen fand ich, dass diese paläontologischen Unterschiede nicht existieren. Die *Anomien* sind zwar in der unteren Schichte am häufigsten, kommen aber auch in der mittleren und oberen Schichte vor; die *Bryozoen* sind in der mittleren Schichte vorwiegend, doch stammen eben die schönsten Exemplare aus der unteren Schichte. *Pecten praescabriusculus* ist in der ganzen Schichtenfolge sehr häufig, *Pecten pseudo-Beudanti* kommt hauptsächlich an der Grenze der ersten und zweiten Schichte vor. Am *Somlyó-Berge* befinden sich zwei Steinbrüche; der untere schliesst die erste und zweite Schichte, der obere aber die zweite und dritte Schichte auf.

Aus dem unteren Steinbruche bestimmte ich die folgenden Arten (die von V. VOGL erwähnten hinzugerechnet):

Dentalina fissicostata GÜMB., *Anomalina* sp., *Rotalia Beccarii* L.,

⁵¹ KOCH: l. c. p. 183 und p. 384.

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 15. Februar 1922.

¹ V. VOGL: Beiträge zur Kenntnis des Untermediterran von Fót. (Földt. Közl. Bd. XXXVII. (1907), p. 303—07.)

Truncatulina sp., *Amphistegina Hauerina* d'ORB., *Polystomella* sp., *Spongiennadeln*, *Vioa* sp., *Amphithelion* sp., *Plegiocidaris Peroni* COTT., *Cidaris avenionensis* DESM., *Cidaris* sp., *Conoclypeus* sp., *Echinolampas subpentagonalis* GREG. (und varietas), *Prospatangus fóthiensis* nov. sp., *Cellepora* sp., *C. globularis* BRONN., *Salicornaria farciminoidea* JOHNST., *Membranipora* sp., *Onychocella angulosa* RSS., *Schizoporella* sp., *Retepora cellulosa* SMITT, *Crisia subaequalis* RSS., *Idmonea* sp., *Fascicularia cerebriiformis* BLAINV., *Serpula* sp., *Chlamys praescabriuscula* FONT., *Ch. cfr. Malvinae* DUB., *Ch. tauroperstriata* SACC., *Ch. sp.*, *Pecten* sp., *P. revolutus* MICH., *P. hornensis* DEP. et ROM., *P. pseudo-Beudanti* DEP. et ROM., *Anomia ephippium* L. und var. *costata* BR., var. *pergibbosa* SACC., var. *rugulosostrata* BR., var. *Hörnesi* FORESTI., *Ostrea* sp., *Exogyra miotaurinensis* SACC., *Pectunculus pilosus* L. (= *bimaculatus* POLI), *Lithodomus avitensis* L., *Meretrix ercynioides* LK., *Tellina* sp., *Calyptraea chinensis* L., *Crepidula* sp., *Fissurella italica* DEFR., *Turbo rugosus* L., *Turritella cfr. vermicularis* BR., *Murex* sp., *Pyrula cfr. reticulata* LK., *Pleurotoma* sp., *Scalaria (Sthenorytis)* nov. sp. ind., *Balanus concavus* BRONN., *B. tintinnabulum* L., Ostracoden, *Lamna contortideus* AG., *L. cuspidata* AG., *L. cfr. compressa* AG., *Oxyrhina xyphodon* AG.

Im oberen Steinbruche sind sandige und tuffhaltige Kalkschichten aufgeschlossen. Hier habe ich folgende Fossilien gesammelt:

Amphithelion sp., *Cellepora globularis* BRONN., *Fascicularia cerebriiformis* BLAINV., *Cidaris avenionensis* DESM., *Chlamys* sp., *Ch. cfr. praescabriuscula* FONT., *Anomia ephippium* L., *Exogyra miotaurinensis* SACC., *Pectunculus* sp., *Arca diluvii* LK., *Balanus concavus* BRONN. Diese Fauna ist schon bedeutend ärmer, als die vorher erwähnte. Sehr auffallend ist das Fehlen des für das Untermediterrän charakteristischen *Pecten pseudo-Beudanti* und *P. hornensis*.

Eine ähnliche Fauna fand ich auch im gelben Sande am Köhegy: *Cellepora* sp., *C. globularis* BRONN., *Chlamys praescabriuscula* FONT., *Ch. tauroperstriata* SACC., *Anomia ephippium* L., *A. ephippium* var. *costata* BR., *Ostrea* sp., *Exogyra miotaurinensis* SACC., *Lithodomus avitensis* L., *Cardita* sp., *Balanus concavus* BRONN.

Alle diese Schichten sind der Fauna und der Gesteinsfazies nach Äquivalente der Eggenburger Schichten, so das Alter, wie auch die faziellen Verhältnisse betrachtet. In der Umgebung von Budapest sind die untermediterranen Schichten von Budafok ähnlich reich an Fossilien, den Fazies betrachtet aber sind die Cinkotaer Sand- und Geröll-Ablagerungen am ähnlichsten, wo auch die charakteristischen *Cidaris avenionensis* und *Exogyra miotaurinensis* sehr häufig vorkommen.

Prospatangus fóthiensis nov. sp. (s. Fig. 24.).

Die Gestalt ist mittelgross, ziemlich flach, wenig verlängert, vorne stark eingeschnitten. Der Rand ist dick, abgerundet. Die obere Seite convex, Apex ein wenig gegen die Vorderseite vorgeschoben, der höchste Punkt ist aber im hinteren Drittel der Länge. Unterseite flach, das Sternum ragt nur sehr wenig hervor. Das Peristom ist etwas mehr vorgeschoben als der Apex und hat starke Lippen. Der Anus liegt an der hinteren flachen, vertikal abgeschnittenen Seite ziemlich hoch, und ist quer verlängert (Länge 9 mm, Höhe 7·8 mm). Die Petaloiden sind gleich gross, gerade (Länge 30 mm, Breite 6 mm).



a)



b)



c)

Fig. 24.

Prospatangus fothiensis STRAUZ.

a) von oben,

b) von unten,

c) von der Seite.

Diese Art unterscheidet sich von *Prospatangus Botto-Miccai* Vinassa durch ihre bedeutendere Höhe, von *P. Thieryi* LAMB. und *P. hungaricus* VADASZ hauptsächlich durch die vertikal abgeschnittene Hinterseite.

Länge 68·5 mm. Breite 66·5 mm. Höhe 37 mm.

DIE LEVANTINISCHEN BILDUNGEN DER UMGEBUNG VON ZALAEGRSZEG.

Von J. SÜMEGHY.*

In der im Jahre 1875 erschienenen Arbeit NEUMAYR's und PAUL's: „Die *Congerien*- und *Paludinenschichten* Slavoniens und deren Faunen“ ist zuerst die Rede von den ungarischen levantinischen Ablagerungen. Die genannten Autoren stellten die Schichten einiger *Vivipara*-Fundorte am Balaton mit den unteren und mittleren Horizonten der slavonischen *Paludinenschichten* in Parallele. Mehrere der ungarischen Geologen, so der LÓCZY sen.,¹ HALAVÁTS,² LÖRENTHEY³ nahmen die auf die Umgebung des Balaton bezogene Einteilung NEUMAYR's und PAUL's nicht an und seither erhielt sich lange im allgemeinen die Ansicht, dass die an *Viviparen* und *Unionen* reichen Ablagerungen jenseits der Donau pannonischen Alters seien. Lange war es eine im allgemeinen angenommene Festsetzung, dass in Ungarn in der jüngeren Pliozänzeit das Süsswasser nur das grosse Alföld und einzelne Teile Slavoniens bedeckt habe und dass jenseits der Donau keine levantinische Sedimente seien. Nach dem älteren LÓCZY⁴ „ist kein Übergang aus den pannonischen Schichten in die levantinischen vorhanden und jene einzelnen Daten, denen zufolge LÖRENTHEY und VITÁLIS mit dem Auffinden der *Vipipara Fuchsi* und anderer verwandten Formen das Vorhandensein der levantinischen Stufe ahnten, ist nicht an ausschlaggebende Ablagerungen gebunden.“ Auf Grund der Fauna nachweisbare levantinische Sedimente waren früher nur aus dem Bohrprofil des Nagyatáder artesischen Brunnens bekannt und das Vorhandensein dieser erklärte weiland LÓCZY damit,⁵ dass unter der südlich vom Balatonufer sich ausbreitenden Ebene noch Ablagerung der oberpannonischen Schichten ein grosser Terraineinriss erfolgte, in dessen Depression dann die levantinischen Wässer des grossen Alföld eindrangen.

Im folgenden mache ich die stratigraphische Lage und Fauna der aus der Literatur bisher unbekannten obigen beiden und des mittlerweile entdeckten, als levantinisch sich erwiesenen Fundortes bekannt,

* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 1. März 1922.

¹ L. v. LÓCZY der Ältere: Zur Einteilung der pontischen Stufe in Ungarn. Naturhistorische Hefte. I. Bd. S. 111. Budapest, 1877.

² J. HALAVÁTS: Fauna der pontischen Schichten längs des Balaton. Resultate des wissenschaftlichen Studiums des Balaton, I. Bd., 1. Teil. Budapest, 1911, p. 66.

³ E. LÖRENTHEY: Daten zur Fauna der pannon. Schichten längs des Balaton und zur stratigraphischen Stellung der Schichten. Resultate des wissenschaftlichen Studiums des Balaton. I. Bd., 1. Teil. Budapest, 1911, p. 185.

⁴ L. c. p. 423.

⁵ L. c. p. 483.

die mit ihrer reichen Fauna zu den reichsten der levantinischen Fundorte jenseits der Donau gehören. Die Fauna dieser drei neuen Fundorte erweitert und bestärkt nur die in den letzten Jahren gemachten geomorphologischen Beobachtungen FERENCZI's⁶ in der südlichen Bucht des kleinen Alföld, denen nach mit voller Gewissheit sich jetzt behaupten lässt, dass das Niveau der *Unio Wetzleri* der pannonischen Reihe und der darüber liegenden Flussablagerungen levantinischen Alters ist. Dasselbe aber beweist auch die mittlerweile von zehn Fundorten hervorgegangenen levantinische Fauna, die ich in der südlichen Bucht des kleinen Alföld sammelte.⁷

Schichtenreihe und Fauna des Egervár Fundortes.

Der Fundort liegt an der Zalaegerszeg—Vasvárer Strasse, zwei Kilometer südlich von Egervár, wo die Strasse vom Schotterplateau des Hársas—Vöröserdő mit steilem Abfall in das Sárviztal sich abzulassen beginnt.

Die Schichtenreihe des Fundortes beginnt unten mit falschschichtigem, gelblichgrauem, von Eisengehalt gefärbtem, grobem Quarzsand in 2·5 m Mächtigkeit; Petrefakte fand ich nicht in ihm. Über ihm lagert eine 1·5—1·7 m mächtige Schichte von glimmerigem, grauem Quarzsand, aus dem ich die folgende Faunen sammelte: *Unio Neumayri* PEN., *Unio sp. ind.*, *Pisidium rugosum* NEUM., *Zonites n. sp.*, *Galactochilus levanticum n. sp.*, *Clausilia sp. ind.*, *Vivipara Fuchsi* NEUM.

In dieser Schichte sitzen übereinander vier, 20—40 cm betragende, plötzlich auskeilende, aus Schalenbruchstücken von *Unio Wetzleri* und aus sandigem Schlamm bestehende Linsen. Aus der einen oder anderen Linse gingen auch in genügend guter Erhaltung Exemplare von *Unio Wetzleri* DUNK. hervor. Der Sand dieser Schichte geht nach oben in feineren gelblichgrauen, 50—60 cm starken Quarzsand über, der in sehr grosser Zahl die *Unio Wetzleri* DUNK. enthält, ausserdem die gut erhaltenen Exemplare von *Unio Neumayri* PEN., *Unio atavus* PARTSCH, *Eulota n. sp.*, HELISE (*Tachea*) *Etelkai* HAL., *Galactochilus levanticum n. sp.*, *Melanopsis Entzi* BRUS., *Melanopsis decollata* STOLL., *Vivipara Fuchsi* NEUM., *Valvata piscinalis* MÜLL.

Im oberen Drittel ist diese Schichte schon stark schotterig. Die Ablagerungszeit dieses Schotters stellte FERENCZI⁸ zuletzt in das obere Levanticum.

⁶ St. FERENCZI: Geomorphologische Studien in der südlichen Bucht des Kleinen Ungarischen Alföld. Földtani Közlöny. LIV. Bd. Budapest, 1925, p. 17—38.

⁷ J. SÜMEGHY: Geologische Beobachtungen von dem Gebiete zwischen Zala- und Raab-Fluss. Földtani Közlöny. LIII. Bd. Budapest, 1924, p. 18—28.

⁸ L. c. p. 21.

Fauna des Jánosmajor-Fundortes.

Vier Kilometer nördlich von Zalaegerszeg, an dem vom Nekeressedmajor gegen die Gemeinde Nagypáli führenden Feldweg, vom Jánosmajor auf 500 m nördlich, sind in einem 6—8 m tiefen Graben die unterlevantinischen Sedimente aufgeschlossen. Ihr unterer Teil besteht hier aus rötlichem und grauem, grobem Quarzsand, der hie und da auch aus kleinem Quarzschotter bestehende kleinere linsenartige Ablagerungen in sich schliesst. Aus einer derartigen schotterigen Linse gelang es mir die nachstehenden Arten herauszubekommen:

Procampylaea n. sp., *Procampylaea* cf. *miocenica* ANDR., *Galatochilus levanticum* n. sp., *Eulota* n. sp., *Triptichia hungarica* HAL., *Triptichia* sp. ind., *Vivipara Lóczyi* HAL., *Vivipara* cf. *Fuchsi* NEUM., *Valvata piscinalis* MÜLL., *Valvata* sp. ind.

Auffallend ist die Häufigkeit der *Triptichien*.

Schichtenreihe und Fauna des Boldogasszonyfaer Fundortes.

Die Gemeinde Boldogasszonyfalva (Kom. Vas) 14 km nördlich von Zalaegerszeg, liegt am linken Ufer des Sárvíz-Baches, am SW-Fusse des Baltavárer Plateaus. Der Fundort ist am Osteingang der Gemeinde, zu beiden Seiten des zum Gyöpi-major führenden tiefen Wegeinschnittes, in einer 18—20 m hohen Wand aufgeschlossen.

Das tiefste Glied des hier entblösten Schichtklomplexes ist der vollkommen leere rötlichgraue, zusammenhaltende Sand (Schichte 1). Darüber lagert eine 1—1·20 m mächtige, faustgrosse sandige Quarzschotterschichte (Schichte 2). Hierauf folgt 1—1·5 m mächtiger glimmeriger, grauer Quarzsand (Schichte 3). Die Schichte 3 ergab *Melanopsis decollata* STOLL., *Melanopsis Entzi* BRUS., *Melanopsis* sp. ind., *Vitрина* sp. ind., *Xerophila* cf. *miocenica* GAÁL, *Helix* sp. ind. Die hierauf folgende Schichte ist ein 50—60 cm starker, glimmeriger, grauer Quarzsand (Schichte 4), kleine Tonkonkretionen, die einige cm dicken Adern von Schlammeinwaschungen machen die Schichte abwechselnd. Selten verstreute Bruchstücke von Schneckengehäusen finden sich reichlich darin, von besser erhaltenen Arten fanden sich nur in einigen Exemplaren *Limnaea (Limnophysa) palustris* MÜLL., *Limnaea (Limnophysa) palustris* MÜLL., var. *minor* SANDB. *Valvata piscinalis* MÜLL.

Die Schichte 5 ist eine 2—3 m mächtiger sandiger Quarzschotter, darinnen der grösste Schotter von Hühnereigrösse, der nach oben feinkörniger wird und zu oberst in grauem Sand übergeht. Die von hier gesammelten Petrefakte sind die folgenden: *Unio Wetzleri* DUNK., *Unio Neumayri* PEN., *Unio Zelebori* HÜRN., *Unio Partschi* PON., *Congeria* sp. ind., *Pisidium rugosum* NEUM., *Hyalinia (polita)* n. sp., *Zonites* n. sp., *Tachea Etelkai* HAL., *Sulota* n. sp., *Galatochilus* levan-

ticum n. sp., *Helix* sp. ind., *Triptychia hungarica* HALL., *Triptychia* sp. ind., *Xerophila striata* MÜLL., *Procampylaea* cf. *miocenica* ANDR., *Promcampylaea* n. sp., *Helicogena* sp., *Planorbis* (*Coretus*) *corneus* L., *Vivipara Fuchsi* NEUM., *Vivipara* cf. *Lóczyi* HAL., *Neritina* (*Theodoxus*) cf. *transversalis* ZIEGL., *Neuritina* sp. ind.

Die Landschnecken findet man überall im Schotter in mehr-weniger Mächtigkeit erscheinenden sandigen und tonigen Schlainmadern, vermengt mit Sumpf- und Arten des fliessenden Wassers. Die Exemplare der *Unio Wetzleri* DUNK. aber finden sich in einem bestimmten Höhenniveau, im oberen Teile der schon sandig gewordenen Schichte.

Der darüber befindliche 5—6 m mächtige, wie geschichtet aussehende rötlichgrüne, grobe Quarzsand (6. Schichte), ist auch an der rechten Seite des tiefen Weges aufgeschlossen. Im unteren Teile dieses sammelte ich die nachstehenden Arten: *Unio Neumayri* PEN., *Unio atavus* PARTSCH, *Pisidium rugosum* NEUM., *Zonites* n. sp., *Eulota* n. sp., *Xerophila striata* MÜLL., *Triptychia hungarica* HAL., *Procampylaea* n. sp., *Planorbis* (*Gyrorbis*) *baconicus* HAL., *Planorbis* cf. *filocinctus* SANDB., *Planorbis* (*Coretus*) *corneus* L., *Prososthenia Sturi* BRUS., *Bythinia tentaculata* L., *Bythinia* sp. ind. *openculina*, *Valvata piscinalis* MÜLL., *Valvata* sp. (Wirbelteil), *Neritina* (*Theodoxus*) cf. *transversalis* ZIEGL., *Hydrobia longora* NEUM.

Über der Schichte 6 lagert dann ein 10—12 m mächtiger, stark von Eisen gefärbter, falschschichtiger, grober Quarzsand, der auch 0·50—1 m starke Tonschnüre in sich schliesst (17. Schichte) und über diesem zu oberst lagert ein 2 m mächtiger, roter Quarzschotter in Nussgrösse, der die charakteristische oberlevantinische Schotterdecke des Baltavärer Plateaus ist (8. Schichte).

*

Unter den acht Schichten der Boldogasszonyfaer Aufschlüssen gelang es mir aus vier Schichten zur Bestimmung geeignete Petrefakte zu sammeln. Das Verhältnis der Schichten untereinander betrachtet, lässt sich auf ihre Entstehung bezüglich das folgende sagen.

Der rote Sand der Schichte 1 erwies sich als leer, seine Bildungsart ist ungewiss. Petrographisch aber ist er mit jenen oberpannonischen roten Sand- und Sandsteinablagerungen identisch, die im Nagykutaser Tal den Untergrund bilden.⁹ Den groben Quarzschotter der Schichte 2 können wir als das erste Produkt jener mächtigen Erosion betrachten, die auf unserem Gebiet nach Zurückziehung des pannonischen Sees im hierauf folgenden Zeitabschnitt der Denudation der Ur-Zala-Fluss vollzog.

⁹ J. SÜMEGHY: Geologische Beobachtungen auf dem Gebiete zwischen der Raab und Zala. Földtani Közlöny. LIII. Bd. Budapest, 1924, p. 19.

In der Schichte 3 sind für das Süsswasser charakteristische Arten vorhanden, wo *Melanopsis Entzi* BRUS. die vorherrschende Art ist. Ohne Ausnahme glatte und verzierte Formen überbrückender Typus kommen sie hier vor, welcher Typus jenseits der Donau in den obersten pannonischen Ablagerungen den Gipfelpunkt seiner Blüte erreicht. Den in geringerer Zahl auftretenden *Melanopsis decollata* STOL. können wir zeitliche oder stratigraphische Wichtigkeit nicht beimessen. In den sämtlichen brackischen Ablagerungen der oberen pannonischen Unterstufe ist sie häufig, auch im Zsider *Unio Wetzleri*-Sand fand sie sich,¹⁰ ja auch im slawonischen unteren Paludinen-Horizont figuriert sie als wichtiges Petrefakt.

Die Schichte 4 ist charakteristisch. Ein Sumpfsediment, in dem aber auch die Verkünder Flusswasser-Fauna vorhanden sind.

Die Schichte 5 ist ein Sediment des fliessenden Wassers. In ihrer Fauna finden wir nur eine auch aus der oberen pannonischen Unterstufe bekannte Art, das mangelhafte Exemplar einer *Congeria* sp. Die Fauna der Schichte 5 unterscheidet sich scharf von jener der unteren Schichten. Hauptsächlich in grosser Einzelzahl tritt darin eine Trockenheit und die Wärme liebende xerotherme Fauna auf, und so macht sich hierin die Wirkung der geänderten klimatischen Verhältnisse geltend. Nach Ablagerung der Schichte 4 trat ein bestimmt trockener Zeitabschnitt ein. Felder, sonnenbestrahlte Flächen und Moos bewachsene Gebiete der Wälder wechselten in der nahen Umgebung, was die *Galactochilus*-, *Zonites*-, *Eulota*-, *Campylaea*-, *Triptychia*-, *Hyalinia*-Gattungen beweisen. Das Vorkommen in grosser Einzelzahl der terrestrischen Arten ist ein sicheres Zeichen der günstigen Lebensverhältnisse, die unversehrt erhaltenen Schalen der Schnecken aber beweisen ihr Leben an Ort und Stelle. Ihre Oberfläche ist kaum abgerieben, das Wasser konnte sie also nicht weit mit sich schleppen. Es zeigt sich aber auch die rasche und gleichförmige Bildung der Schichte, denn die Säuren der Bodenfeuchtigkeit hatten nicht genug Zeit zur Auflösung der Gehäuse. In das schon trockengewordene Terrain nagte sich das fliessende Wasser ein und gelegentlich der Überflutungen waschte es die Schnecken in grosser Menge in den Sand und Schlamm ein, wo die Gehäuse konserviert wurden. Die Süsswasserarten der Schichte sind *Unionen* und *Viviparen*, die Bewohner der Flüsse am Festland.

Das Gesteinsmaterial, die physikalischen Eigenschaften und die Fauna der Schichte 6 betrachtet, ist das der später abgelagerte Absatz des Flusses. Eine ruhigere, ständige Flussablagerung, die in ihrem oberen Drittel eine Schotterlinse führt. Die Reihenfolge der Sumpfarten bezeichnet im vorliegenden Fall mehr die Änderung der Natur

¹⁰ L. c. p. 18.

des Wassers. Der Fluss füllte zu der Zeit sein Bett schon hoch an, wurde langsamer fließend, der Sand der Felder hielt ihn öfter in seinem Lauf auf, er breitete sich aus und wurde zu sumpfigem Uferland. Zur Zeit der Ablagerung der Schichte müssen wir schon ein ausgesprochen tropisches Klima annehmen; unsere xeroforme Arten setzen ausschliesslich die Naturverhältnisse des nördlichen Teiles Afrikas und Arabiens voraus. Schon eine jede Art der Fauna dieser Schichte ist ohne Ausnahme für das obere Pliozän charakteristisch. Schichte 7 und 8 sind Absätze fließenden Wassers.

*

Aus dem obigen können wir schliessen, dass im letzten Drittel der Pliozänzeit in der Gegend von Boldogasszonyfa und Egervár ein von West nach Ost fließender Schotter und Sand mit sich führender sich ausbreitender Fluss, die Ablagerung der Schichte 1, also nach der Zeit der obersten pannonischen Stufe, nachdem die grossen pannonischen stehenden Wässer von hier verschwanden.

Der an der Basis der Sedimentreihe lagernde grobe Schotter breitet sich in 180 m abs. Höhe aus. In meinen älteren Untersuchungen, in der Gegend von Zalaháshágy, Nagykutas, Nyirespuszta, Egervár, Boldogasszonyfa, Baltavár zog ich die Achse des Beckens¹¹ in der von Ost nach West ziehenden synklinalen Einschnürung, aus deren oberen Schichten schon von mehreren Fundorten eine mit der Boldogasszonyfaer übereinstimmende reiche levantinische Fauna hervorging. Bei Egervár und Boldogasszonyfa können wir die Mächtigkeit der alten Beckenausfüllung auf 50—60 m veranschlagen. Der Ur-Zalafluss breitete hier sein flaches Schotter- und Sanddelta aus, am tiefsten Orte kennen wir die Ausgestaltung des Flusssystems aus den Untersuchungen FERENCZY's.¹²

Stratigraphische Lage des Unio Wetzleri-Horizontes.

In der Basis der Deltasedimente des Ur-Zalaflusses, im oberen sandigeren Teil der dem pannonischen roten Sand und Sandstein aufgelagerten groben Schotterschichte, auch in den Boldogasszonyfaer, Egervárer, Nagypálier und den übrigen, eine unterlevantinische Fauna einschliessenden, den bekannten Aufschlüssen in ähnlicher Weise ausgebildeten und gelagerten Ablagerungen, in zirka 180 m Seehöhe finden wir den durch das massenhafte Auftreten der *Unio Wetzleri* DUNK. charakterisierten Horizont.

Das sichere unterlevantinische Alter des Horizontes beweist das

¹¹ J. SÜMEGHY: Die stratigraphische Stellung des Baltavár Fundortes. Földtani Közlöny.

¹² L. c. p. 23—28.

folgende. Mit diesem für die levantinische Zeit für charakteristisch gehaltenen Vertreter der *Unionen* von amerikanischem Typus bezeichneten die bisherigen Autoren im allgemeinen in den Ausfüllungen der alten Flussbetten die oberen Grenzbildungen des obersten Pannon. In unserem Lande war diese Art lange unbekannt und die Bezeichnung „*Unio Wetzleri*“-Horizont wurde erst in der neueren Literatur gebräuchlich. Namentlich von jenseits der Donau kennen wir sie heute schon von mehreren Orten. Von Rohonc, Baltavár, Vasvár, Egervár, Nagypáli, Besenyő, Bakonok, Söjtör, Zalabér, Zalaújlak, Zsid, Dióskál, Karád, Nagyberény, Fonyód, Peremárton, Ács, Szőny, Almás, Köbölkút, Érd, Szentlőrinc, Csákvár ist diese Art aus der Gemarkung dieser Gemeinden jenseits der Donau zum Teil eingesammelt, zum Teil erwähnt.

Eine vollständige und genaue Faunaaufzählung aus dem *Unio Wetzleri*-Horizont kennen wir nur aus der älteren Literatur aus den Schichtenfolgen des Peremártoner Somlódomb¹³ und des Fonyóder Berges.¹⁴ An beiden Orten lagert den Bildungen der oberpannonischen Süßwasser-Facies der *Unio Wetzleri*-Horizont auf.

Anfänglich nahm LÖRENTHEY des Fonyóder Basaltbomben führenden Sandes unteren Petrefakten enthaltenden Teil auf Grund der *Vivipara Fuchsi* für levantinisch an, erst als er im *Unio Wetzleri*-Sand das kleine, junge Exemplar einer *Congeria Neumayri* fand und bei Peremárton fünf mangelhafte Exemplare, stellte er den *Unio Wetzleri*-Horizont zurück in das oberste Pannon. LÖRENTHEY begründete den nur auf die obere pannonische Unterstufe bezogenen, Horizont bezeichnenden Wert der *Congeria Neumayri* mit dem Verhältnis zwischen den *Congeria*- und *Dreissenia*-Arten. In seiner Arbeit „Über die geologischen Verhältnisse der Kohlenbildung des Széklerlandes“ beweist er, dass in der pannonischen Stufe nach aufwärtsgehend auf Kosten der Congerien die *Dreissensia*-Arten zunehmen, und dass man in den levantinischen Schichten nur mehr *Dreissensien* findet.

Es ist nicht ganz verständlich, wie LÖRENTHEY eine so bestimmte Norm auf Grund eines Faunaunterschiedes aufstellen konnte dann, als man jenseits der Donau dem Háromszéker Becken ähnliche levantinische Sedimente noch nicht kannte und wie er mit neuen Arten, die auch mit den levantinischen Arten des grossen Alföld kaum übereinstimmten, auch jenseits der Donau idente Beziehungen geltend machte.

So ist das überhaupt mit jeder fremdartigen Art, wie auch mit der *Unio Wetzleri* DUNK., bis man ihre stratigraphische Lage von

¹³ ST. VITÁLIS: Die pliozäne Schichtenfolge und Fauna des Peremártoner Somlódomb. Földtani Közlöny. XLII. Bd., 2. Heft. Budapest, 1912. p. 151—167.

¹⁴ E. LÖRENTHEY: l. c. p. 30.

grösserem Gebiete nicht kennt. Ein Übergang aus dem Oberpannonischen und das Levantinische — bei Süsswasser- und Sumpf-Fauna — ist, wie es scheint, viel allmählicher, als man glaubte und so ist dies auch mit der die Basis des oberen Pliozän bezeichnenden Flusswasser-Fauna, deren Verbreitungskreis auch viel grösser ist, als man das früher annahm.

Eine sehr charakteristische Übergangs-Fauna beschrieb VITÁLIS aus dem *Unio Wetzleri*-Horizont¹⁵ des Peremártoner Somlódomb. Den *Unio Wetzleri*-Horizont stellt er zwar noch in das obere Pannon, aber als hauptpaläontologische Namhaftigkeit hebt er hervor, dass in der pannonischen Fauna hier schon viele auch solche Arten erscheinen, die entschieden von pleistozänem Typus sind. Solche sind das *Carychium minimum* MÜLL. foss., *Planorbis (Gyrorbis) bacanicus* HAL., *Pl. (Segmentinu) Lóczyi* HAL. und wenn wir aus diesem Horizont auch die Arten *Pisidium* sp., *Helix (Xerophila) striataformis* LÖRENT., *Limnaea minima* HAL., *Planorbis (Coretus) cornu* BRONG., *Vivipara* cf. *Fuchsi* NEUM., *Valvata* sp., und *Bythinien* aufzählen, dann steht das Beispiel der die oberpannonischen und levantinischen Bildungen verbindenden Fauna vor uns.

Das levantinische Alter des *Unio Wetzleri*-Horizontes aber macht der Umstand klarer, dass bei Egervár, Boldogasszonyfa, Vasvár, Baltavár, Nagypáli mit *Unio Wetzleri* DUNK., zusammen in einem Horizont in grosser Zahl *Unio Neumayri* PEN. auftritt. Diese Art ist im Museum der Kgl. Ungar. Geologischen Anstalt von den *Unio Wetzleri*-Fundorten, der Ortschaften Doroszló, Besenyő, Zalabér, Almás, Dióskál, Köbölkút, Baltavár, mit der Bestimmung *Unio baltavárensis* Hal. n. sp. als oberpontisches Petrefakt eingesammelt. Mit der gütigen Erlaubnis der Direktion der Geologischen Anstalt hatte ich Gelegenheit, diese Exemplare zu besichtigen und nach längerer Untersuchung musste ich diese hauptsächlich mit PENECKE's *Unio Neumayri* n. cf. identifizieren. Hier bemerke ich nur, dass auch schon der Umstand, dass wir von mehreren Punkten jenseits der Donau das Zusammenvorkommen von *Unio Wetzleri* DUNK. und *Unio Wetzleri* PEN. kennen, die stratigraphische Stellung des *Unio Wetzleri*-Horizontes erschüttert, der bisher als oberpannonisch festgestellt war. *Unio Neumayri* Penecke kommt im unteren Paludinen-Horizont von Malino in Gesellschaft des *Unio maximus*, *Unio Partschi*, *Vivipara Neumayri* und *V. Fuchsi* vor. Mit Ausnahme von *U. maximus* und *V. Neumayri* gingen diese bezeichnenden Arten schon aus den levantinischen Sedimenten jenseits der Donau hervor.

Bei der stratigraphischen Feststellung des *Unio Wetzleri*-Hori-

¹⁵ L. c. p. 154—157.

zontes aber muss man in erster Linie die hier in grosser Zahl vorkommenden Festlandsarten in Betracht ziehen. Obwohl die mit ihnen zusammen auftretenden Süsswasserarten auch Leitformen der slavonischen und der levantinischen Bildungen des grossen Alföld sind, können sie, die *Congerien*-Bruchstücke abgerechnet, eine bestimmte Faziesänderung doch nicht darstellen. Am Ende der pannonischen Zeit, als das einheitliche Binnenmeer auf kleinere und grössere Seen sich auflöste, änderten die selbständigen Seen und Buchten ihre Eigenschaften am schnellsten, in denen auch eine kleine Änderung die selbständig gewordenen Typen ihrer Fauna hervorbrachte. In der Zeit zwischen den pannonischen und levantinischen Stufen zeigt die scharfe Grenze jene grosse Änderung am besten, als jenseits der Donau die Wässer dann auf die tiefsten Punkte gedrängt waren und vielmehr die Flüsse anfangen Wasserbehälter zu werden. Man muss also mit einem Erosionszyklus die Grenze zwischen beiden ziehen und ebendann erscheinen in grosser Zahl auch die Festlandsschnecken. Mit ihrem Erscheinen will ich nicht ausdrücken, dass wir die Sedimente der einander folgenden beiden Pliozänstufen auf Grund der Festlandsfauna ohne jeden Übergang trennen können, sondern, dass mit der raschen Aussüssung zu Ende der pannonischen Zeit auf Kosten der Meeresfauna die Festlandsarten in den Vordergrund zu treten beginnen.

Die in der unteren Hälfte des *Unio Wetzleri*-Horizontes der Gegend von Zalaegerszeg auftretende Festlandsschneckenfauna steht in engem genetischem Zusammenhang mit der Rákosder sarmatischen Schneckenfauna von ostasiatischen Beziehungen und füllt die Lücke aus, die sich in der Festlandsfauna unseres jüngeren Pliozäns zeigte. Den *Zonites*-, *Galactochilus*-, *Xerophila*-, *Campylara*-, *Hyalina*-Arten müssen wir eine derartige Stammentwicklungs-Wichtigkeit beimessen, die den folgenden Grad im Entwicklungsgang der Rákosdi—Dévaer Fauna bedeutet, welche Fauna im Sarmaticum lebte.

Als neue Arten sind sie zur vergleichenden Altersbestimmung einstweilen nicht sehr geeignet, doch ist ihre Blutsverwandschaft zu den Faunen des oberen Pliozäns und jenen der noch jüngeren Zeit unzweifelhaft.

Ihr massenhaftes Erscheinen in der Liegend- und Hangendschichte des Boldogasszonyfaer Unio-Wetzleri-Horizontes binden sie an die am bestimmtesten festsetzbare Zeit: den durch das massenhafte Auftreten des Unio Wetzleri Dunk. charakterisierten Horizont des unteren Levanticum.

ÜBER ENTSTEHUNG UND ALTER DER BASALTAUSBRÜCHE IM ÖSTLICHEN STEIRISCHEN BECKEN AM RANDE DER KLEINEN UNGARISCHEN EBENE.

Von A. WINKLER (Wien).

Seit dem Jahre 1911 habe ich mich, unterbrochen durch die Kriegszeit, mit geologischen Aufnahmen und Studien im jungen Eruptivgebiet an der steirisch-ungarischen Grenze beschäftigt. Die ersten Ergebnisse meiner Untersuchungen wurden in drei grösseren Arbeiten, erschienen¹ in den Jahren 1913—1914, veröffentlicht. Später habe ich in der Studie „Beitrag zur Kenntnis des oststeirischen Pliozäns“ im Jahrbuch der Geologischen Staatsanstalt Wien 1921 LXXI. Bd. (mit mehreren Textfiguren) einen ausführlichen Bericht über meine weiteren Resultate vorgelegt. Erst im vergangenen Jahre wurde die geologische Aufnahme auf dem Spezialkartenblatt Gleichenberg—St. Gotthard, welches den Hauptteil des Basalt- und Trachyt-Eruptivgebiets umfasst, abgeschlossen. Die Kartierung wurde ostwärts einerseits bis an die jetzige österreichisch-ungarische Grenze und ein kleines Stück darüber, andererseits, über die österreichisch-jugoslavische Grenze bis zum Silberberge (Srednibreg) und bis über Ober-Limbach (Felső-Lendva) hinaus ausgedehnt. Die Karte liegt nunmehr in Farbendruck (im Masse 1:75,000) vor und erscheint in diesem Frühjahr in dem Kartenwerk der Geologischen Bundesanstalt.² Die Erläuterungen hiezu sind in Ausarbeitung.

Während der Kriegszeit hatte mein sehr geehrter Freund L. JUGOVICS mit der Untersuchung „der am Fusse der östlichen Endigung der Alpen und im Kleinen Ungarischen Alföld (Tiefland) im Komitate Vas auftauchenden Basalte und Basalttuffe“ begonnen³ und über seine Ergebnisse in zwei Publikationen berichtet.⁴

¹ A. WINKLER: „Das Eruptivgebiet von Gleichenberg“, Jahrbuch der Geol. Reichsanstalt. Wien, 1913. Idem: „Untersuchungen zur Geologie und Paläontologie des steirischen Tertiärs. Jahrbuch der Geol. Reichsanstalt. Wien, 1913. Idem: „Die Eruptiva am Ostrande der Alpen und ihre Beziehungen zu tektonischen Vorgängen“. Zeitschrift für Vulkanologie. Band I. Berlin, 1914.

² Vorberichte über die Aufnahmen sind erschienen in den Verhandlungen der Geolog. Bundesanstalt in den Jahresberichten, speziell in den Verhandlungen der Géolog. Bundesanstalt 1925. Nr. 1. (Abschliessender Vorbericht.)

³ Veröffentlicht in dem Jahresbericht der Kgl. Ungar. Geol. Reichsanstalt 1915. Budapest, 1916. Seite 51—79. Ferner unter dem Titel: „Die am Ostfusse der Alpen und in der Kleinen Ungarischen Tiefebene im Komitate Veszprém auftretenden Basalte und Basalttuffe“; enthalten in dem Jahresbericht der Kgl. Ung. Geolog. Reichsanstalt für 1916. Budapest, 1919. Seite 69—84.

⁴ Einer freundlichen Einladung L. JUGOVICS folgend hatte ich im Jahre 1916 Gelegenheit unter dessen lebenswürdiger Führung die Basalte am Sághegy bei Czellödömlök zu besichtigen.

Ich kann nur betonen, *dass sich die Angaben L. JUGOVICS', soweit es sich um Beobachtungen handelt, durchaus bestätigt haben* und dass ich auf Grund meiner, über einen viel grösseren Zeitraum erstreckten Begehungen, dessen genaue und gewissenhafte Arbeitsweise *anerkennen muss. Indessen bin ich in der Deutung mancher Beobachtungen, speziell in der Auffassung der Vulkantektonik zu einer abweichenden Meinung gelangt.*

Über das *Alter* der Vulkane hat sich JUGOVICS nicht näher ausgesprochen. Jedoch hat L. v. LÓCZY in seinem bewundernswerten Werke „*Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik*“⁵ auf Grund der Angaben von L. JUGOVICS eine Meinung über das Alter der von letzterem und nunmehr auch von mir untersuchten Vulkane geäussert, die von meiner Auffassung abweicht. Da inzwischen die Probleme des westungarischen Tertiärs Gegenstand interessanter neuer Untersuchungen von seiten zweier ungarischer Geologen⁶ geworden sind, möchte ich die Ergebnisse meiner, im ungarischen Grenzgebiete durchgeführten, langjährigen Studien zur Kenntnis bringen, denn ich glaube, dass sich aus denselben manche Vergleichsmomente für die Geschichte auch des westungarischen Beckens ergeben.

Es sollen zuerst der Reihe nach die von L. JUGOVICS beschriebenen, an der ehemaligen steirisch-ungarischen Grenze, jetzt im Burgenlande, bzw. in Jugoslawien gelegenen, jungen Eruptivdurchbrüche besprochen und sodann einige allgemeinere Bemerkungen über ihr Alter angeknüpft werden. Es handelt sich um die Basalte und Tuffe von Neuhaus (Vas-Dobra), Ober-Limbach (Felső-Lendva), Güssing (Német-Újvár), Tobaj und Limbach bei Kukmirn (Hárspatak).⁷

Neuhaus (Vas-Dobra).

Nach L. JUGOVICS würde der Neuhauser Burghügel einem Tuffvulkan entsprechen, von welchem aus der südlich von Neuhaus gelegene Basalt als Lavastrom abgeflossen wäre.⁸

Dieser Lavastrom sei von Tuff überdeckt. „Die Ausbrüche erfolgten auf der unebenen pontischen Oberfläche . . . Der Ausbruch begann in 260—270 m Meereshöhe mit Tuffstreuung . . .“ (Loc. cit. S. 73—74.)

⁵ Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. I. Bd., 1. Teil, 1. Sektion. 1916.

⁶ Geologische Beobachtungen über das Gebiet zwischen der Rába (Raab) und Zala. Von J. SÜMEGIY in dem Földtani Közlöny. Band LIII. 1923. „Geomorphologische Studien in der südlichen Bucht des kleinen ungarischen Alföld.“ Von St. FERENCZI in dem Földtani Közlöny. Band LIV. 1924.

⁷ Die ebenfalls in dem betrachteten Raume gelegenen Tuffe von Krieselstein bei Jannersdorf hat L. JUGOVICS in seine Untersuchung nicht einbezogen gehabt.

⁸ Siehe Abbildung bei L. JUGOVICS im Berichte vom Jahre 1919 auf Seite 75.

Das Ergebnis meiner eigenen, eingehenden, diesem kleinen Gebiete gewidmeten Studien ist nachstehendes: In dem Gebiet von Neuhaus liegen *nicht* alte, vulkanische Oberflächengebilde vor, sondern die Reste von sieben Basalt- und Tuffdurchbrüchen deren Aufschüttungen (auf der alten Landoberfläche der Eruptionszeit), der Abtragung schon völlig zum Opfer gefallen sind. Der aus Tuff gebildete Burghügel von Neuhaus entspricht einem trichterförmigen Durchbruch, der sich mit steilem Rand gegen die anschliessenden pontischen Schichten (Tone und Sande) abgrenzt. Die in den Tuffen von Neuhaus, wie in fast allen anderen, hier zu besprechenden Durchbrüchen, in ungezählten Schmitzen enthaltenen, groben Quarzschotter entstammen *nicht* den heute noch vorhandenen pontischen Schichten, sondern einer hier bereits vollständig denudierten, grobschottrigen Hangendecke (Silberbergschotter). Der Basalt südlich von Neuhaus entspricht zwei Spalten-Eruptionen, ist intrusiver Entstehung, also kein Lavastrom.

Ein Riss innerhalb der pontischen Schichtfolge erscheint hier mit Basalt erfüllt. Bei kurzer Betrachtung sieht es tatsächlich so aus, als würde dieser Basalt von Tuff überlagert werden. Indessen zeigte die genaue Untersuchung, dass es sich hier um einen stark mit Sedimenten gespickten, schollig zerfallenden Sonnenbrenner-Basalt handelt, welcher der Hülle des festen Basaltes entspricht. Es wurde also in der Spalte zuerst der wohl schon halb erstarrte, zerklüftete Basalt vorgepresst, worauf noch flüssige, zum festen Basalt erstarrende Lava nachdrang. Trefflich hat L. JUGOVICS die zahlreichen Einschlüsse von Sedimentgesteinen im Tuff geschildert. Es ist ihm schon aufgefallen, dass die Gerölleinschlüsse in den Tuffen grösser sind, als jene, die man in den Schotterlagen des angrenzenden pontischen Hügellandes antrifft. Erstere entstammen eben, wie angegeben, einer denudierten mächtigen Hangendschotterdecke. Nirgends habe ich in den pontischen Schichten (oder in tieferen Niveaus) derartige, grobe Quarzschotter beobachten können. Ganz gleichartige mächtigere Grobschotter sind aber am ungarisch-jugoslawischen Grenzkamm vom Silberberg (Srednibreg) bis zum Katharinaberg (südwestlich von St. Gotthard) und auch unter der Basaltdecke des Hochstradens und im Klöcher Basaltgebiet, in einzelnen hochgelegenen Resten erhalten geblieben. Im Gebiete von Neuhaus muss zur Eruptionszeit noch eine 100—200 m mächtige Schotterdecke über den Kammhöhen des Hügellandes gelegen sein. Die Eruptionen sind — und dafür liegen hinreichend sichere Anhaltspunkte vor — auf dieser ausgedehnten Schotterfläche, hoch über dem heutigen Landniveau, nicht aber in einer dem gegenwärtigen, bzw. dem jungpliozän-quartären Relief entsprechenden Landschaft erfolgt. Zur Zeit des Basaltvulkanismus war also die heutige Topographie noch nicht einmal in den Grundzügen gegeben.

Ober-Limbach (Felső-Lendva).

Meine eigene Aufnahme des Ober-Limbacher Tuffgebiets, die ich vor drei Jahren durchgeführt habe, ergab eine gute Übereinstimmung mit der Darstellung, wie sie L. JUGOVICS auf seiner, das Gebiet betreffenden Kartenskizze zum Ausdruck gebracht hat.

Auch hier sind die massenhaft in den Tuff eingestreuten, groben Schotter von einer in dem Raume von Ober-Limbach schon ganz abgetragenen Schotterdecke abzuleiten. Ich fasse eben, sowie bei Neuhaus, auch diese circa acht Tuffvorkommnisse als selbständige Durchbrüche auf, von denen uns aber nur mehr die alte Landoberfläche eingesenkten, tieferen Trichterteile vorliegen. Auch hier grenzen sich die Tuffe steil gegen ihre Schichtungsumgürtung ab.

Güssing (Német-Újvár).

Hier liegt ein sehr regelmässig gebauter, in die pontischen Schichten eingesenkter und später wieder herauspräparierter Tufftrichter vor. Die konzentrisch einwärts geneigte Lagerung der Schichten hat schon L. JUGOVICS beschrieben.

Limbach (Hárspatak) und Tobaj sind Schlotfüllungen. Der Tuff von Tobaj ist schichtungslos und überreich an Einschlüssen der durchbrochenen Schichten. Auch hierüber hat schon JUGOVICS berichtet.

Allgemeine Bemerkungen.

Eines meiner Hauptergebnisse besteht in der Feststellung, dass der junge Basaltvulkanismus auf einer bedeutend über dem heutigen Landniveau (500—600 m hoch) gelegenen Schotterfläche vor sich gegangen ist. Sie entsprach dem trockengelegten und mächtig überschotterten Boden des pontischen Sees. Was uns an vulkanischen Gesteinen vorliegt, entspricht fast ausschliesslich Massen, die sich 100—300 m unter dem Niveau der seinerzeitigen Landoberfläche in Explosionstrichtern, Schloten und Spalten eingelagert hatten. Durch Abtragung einer 100—200 m mächtigen Schotterdecke und durch Erosion der unterlagernden, pontischen Schichten wurden die etwas härteren, vulkanischen Gesteine mehr oder minder aus der pontischen Schichtumrahmung herauspräpariert.

Das Alter der abgetragenen, am Silberberg, am Hochstraden usw. in Resten noch erhaltenen Schotterdecke ist *paläontologisch* leider noch nicht fixiert. Es könnte sich nach der Lagerung um jüngste, *pontische* Schichten oder um älteres Levantin handeln. Ich neige der Annahme eines *pontischen Alters* zu, und zwar aus folgenden Gründen: 1. Die Grobschotter entwickeln sich am Silberberge konkordant und durch

Wechselagerung aus den pontischen Schichten. 2. Sie bilden, wie die pontischen Schichten, noch ein Glied (n. zw. das jüngste) in der Reihe jener Ablagerungen, die sich auf dem Senkungsgrunde des steirisch-kleinungarischen Beckens abgelagert hatten. Ihrem Auftreten nach schliessen sie sich also viel enger an die pontische Stufe an, als an das jüngere Pliozän. 3. Sie sind durch bedeutende Niveauunterschiede (100—200 m) von den als mittelpliozän anzusprechenden Landflächen getrennt und daher vermutlich älter als die letztgenannte Zeit.

Für das Alter des Basaltvulkanismus ergeben sich nunmehr folgende Anhaltspunkte. Die Ausbrüche sind jünger als die Aufschüttung der Hauptmasse der jungpontischen Silberbergschotter, deren Einschlüsse sie fast allenthalben enthalten. An den steirischen Basaltbergen von Klöch und am Hochstraden wurde ermittelt, dass die Ausbrüche — wenigstens hier — noch mit der letzten Phase der Schotteraufschüttung zeitlich zusammenfallen. Andererseits ist der Vulkanismus bestimmt *älter* nicht nur als die jungpliözänen Schotter- und Lehmterrassen an der Raab und Mur, sondern auch noch älter, als die bis zu 180 m über den heutigen Tälern gelegenen, vermutlich mittelpliözänen Landniveaus. Aller Wahrscheinlichkeit nach — man möchte sagen, fast mit Sicherheit — sind *alle Eruptionen auch noch älter als ein* von mir im oststeirischen Vulkangebiete zirka 220—300 m über den Hauptteilböden nachgewiesenes, als *Levantin angesehenes Terrassenniveau* (mit Schotter- und Lehmbedeckung).

In die Basaltdecke des Hochstradens, die allerdings durch jüngere tektonische Bewegungen* etwas stärker aufgewölbt wurde, ist eine hierhergehörige, kilometerbreite, mit Quarzgeröllen und Lehmen bedeckte Terrassenfläche in einer Seehöhe von 550—570 eingeschnitten.

Die grossen Erosionsleistungen, die seit der Ausbruchsperiode vorsichgegangen sind und die sich in den hochgelegenen Erosionskerben an den Vulkanbauten und in der weitgehenden Abtragung der oberflächlichen vulkanischen Gebilde zu erkennen geben, sind ein Hinweis darauf, dass die Ausbrüche schon *vor dem Levantin* eingetreten waren. In anderer Hinsicht lässt die enge Beziehung, die zwischen den erwähnten, jungpontischen Grobschottern und den Basaltausbrüchen besteht, schliessen, dass letztere am äussersten Ende der pontischen Zeit, knapp vor Eintritt des Levantins, vorsichgegangen sind.

Solange nicht zwingende, paläontologische Argumente, die eine andere Deutung erheischen, beigebracht sind, muss ich daher an dem jüngstpontinischen Alter des Basaltvulkanismus, als der wahrscheinlichsten Deutung, festhalten.

* Der Einfluss der pliözänen Bewegungen wurde von mir weitgehend berücksichtigt.

Ich hoffe, dass durch eine weitere Diskussion der Tertiärprobleme im oststeirisch-kleinungarischen Becken, welche durch die neueren Arbeiten von JUGOVICS, v. LÓCZY, FERENCZY, v. SÜMEGHY und die eigenen angeregt erscheinen, eine Klärung der noch strittigen Fragen in gemeinsamen Bemühungen baldigst herbeigeführt werden wird.

ZUR STRATIGRAPHIE DER TRIAS DER BUDAPESTER (OFENER) GEGEND.

Von E. KUTASSY.*

Der im ungarischen Text befindliche Artikel enthält bloss eine gedrängte Zusammenfassung der stratigraphischen Ergebnisse bezüglich dieses Gebietes. Die ausführliche Arbeit selbst, mit Tafeln aus Profilen wird demnächst im Jahrb. der Kön. ung. Geologischen Anstalt auch in deutscher Sprache erscheinen.

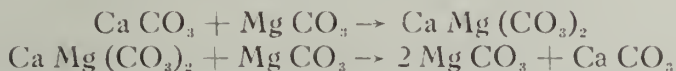
* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 2. Dezember 1925.

KURZE MITTEILUNGEN.

ÜBER DIE ENTSTEHUNG DER KRISTALLINEN MAGNESITLAGERSTÄTTEN DER ALPEN.

Von M. RÓZSA.*

Der *Magnesit* bildet eines der wichtigsten Mineralprodukte Österreichs, seine Entstehung wurde bisher als eine durch ascendente *Magnesiumhydrokarbonat*-haltige Laugen bedingte Umwandlung des Kalksteins erklärt, wobei auch *Dolomit* entstehen sollte:



Nachdem sich die Magnesitstraten im Liegenden des jüngeren Zechsteinsalzlagers als primär erwiesen, habe ich auch die österreichischen Magnesitlagerstätten in diesem Sinne näher in Augenschein genommen. Bisher beobachtete ich die Lagerungsverhältnisse und chemische Zusammensetzung der Schichtenfolge folgender Magnesitvorkommen: Radenthein und St. Oswald in Kärnten, Veitsch und St. Erhard in Steiermark. Die Lagerungsverhältnisse dieser dem Grundgebirge eingeschalteten Magnesitlagerstätten erwiesen sich mit Berücksichtigung der tektonischen Verhältnisse als identisch. Dolomit- und Magnesitlager lassen in vertikaler Richtung eine wiederholte Differenzierung erkennen, solche Lagerungsverhältnisse schliessen eine metasomatische Bildung aus. Auch fehlt das CaCO₃, dass sich nach dem obigen Schema ausscheiden sollte, gänzlich. Da das Calcium- und Magnesiumkarbonat die zwei Ausgangsstoffe der Gleichgewichtsserien bei der Dolomitentstehung bilden, widerspricht deren gleichzeitige und selbständige Ausscheidung bereits den Grundgesetzen der chemischen Gleichgewichtslehre. Die in den genannten Bergwerken und im Mineralogischen Institut der Grazer Universität vorgenommenen Beobachtungen bewiesen einstimmig, dass die „verkalkten“ Zonen des Magnesit, sowie die „magnesitisierten“ Teile des Kalkes ausschliesslich aus Dolomit bestehen.

* Vorgelesen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 15. April 1925 von J. RAKUSZ.

Demzufolge erscheint die *epigenetisch-metasomatische Bildungsweise der Alpinen krist. Magnesite durch die Lagerungsverhältnisse sowie durch mineralogische und physikalische-chemische Beobachtungen ausgeschlossen*. Die Entstehung des Pinolitmagnetit lässt sich dadurch erklären, dass zeit- und stellenweise während der Karbonatausscheidung auch klastischer Detritus zur Ablagerung gelangte. Jene mystische Voraussetzung der metasomatischen Verdrängungshypothese, dass einer von Tirol bis weit in die Karpaten reichenden einheitlichen Zone entlang nur Magnesiumhydrokarbonat-haltige Laugen emporgedrungen wären, muss auch aus rein rationellem und geologischem Gesichtspunkt als unhaltbar bezeichnet werden.

Die Eliminierung der Metasomatose macht uns daher die Eruierung der tatsächlichen Bildungsweise zur Aufgabe. *Analog dem Stassfurter primären Magnetit betrachte ich die österreichischen Magnetitlager als in den Buchten des paleozischen Urmeeres erfolgte primäre Ausscheidungen*. In den lagunenartigen Abschnürungen des Urmeeres ist, ähnlich den rezenten Sedimentierungsvorgängen des Kaspischen und Toten Meeres, auch die vertikale und horizontale Differenzierung der ausscheidenden Karbonate erfolgt. Die nach der Entstehung in tiefere Zonen gelangten und z. T. hydratisierten Karbonatschichten waren infolge der veränderten Gleichgewichtsverhältnisse neueren Umwandlungen unterworfen, in welchen das Magnesiumkarbonat bereits als solches teilgenommen hat. Die bisher unbeachtet gelassenen, in der Tiefe erfolgten Umwandlungen werden also in der Zukunft ebenfalls zu berücksichtigen sein.

Nördlich von den alpinen Magnetitlagerstätten kann eine parallele Reihe von wahrscheinlich gleichfalls primären Sideritlagern verfolgt werden und es ist zu erwarten, dass eine *Revision der geologischen Aufnahmen und neuere geologisch-chemische Untersuchungen diese Zone als ein Gebiet der im horizontalen Sinne erfolgten Differenzierung mechanischer und chemischer Ablagerungen des Urmeeres erkennen lassen werden*.

ÜBER DIE LEVANTINISCHEN QUELLENKALKE AUF DER PESTER SEITE.

Von J. NOSZKY.

An der südlichen Seite des Cserhát-Gebirges, in der gegen das Alföld abflachenden Hügelgegend konnten neuerdings interessante Süßwasserkalke jungen Alters aufgefunden werden, deren Vorkommen eigentlich schon in den älteren Arbeiten J. v. Böckh's Erwähnung fand. Das Alter dieser Bildungen ist *levantinisch*, da sie an mehreren Stellen

den oberpannonischen Unio Wetzleri-Horizont (die oberste pannonische Stufe nach LÖRENTHEY) überlagern, das Hangende bildet anderseits der typische Löss oder eine unter diesem liegende sandig-schotterige Schichte terrestrischen Ursprunges (älteres Pleistozän). Nach den gleichwertigen Vorkommen jenseits der Donau — wo die Kalkbildung auch im Pleistozän fort dauert — wären diese Kalke sogar als ober-levantinisch zu bezeichnen, da sie ja auch längs den im Mittelgebirge dominierenden tektonischen Linien (NW—SO-liche Querverwerfungen, deren Entstehung schon die Nógrád-Gömörer Basaltdecken zerstückelte) zu beobachten sind.

Die Verbreitung dieser Kalkbildungen kann von Mogyoród und Rákosliget an gegen Osten an beiden Seiten des Rákos-Tales weit bis nach Aszód hin in das Galga- und Tápió-Tal verfolgt werden. Zwischen den normalen, hellen, porösen Süßwasserkalken sind auch färbige, dichtere Bänke eingelagert. Unter den jüngeren Deckschichten treten ausser dem anstehenden Gestein an vielen Orten auch gelockerte Schollen zu Tage. Charakteristische Versteinerungen konnten darin bis jetzt noch nicht entdeckt werden.

ZUR FRAGE DER BODENBEZEICHNENDEN MOOSE.

Von A. BOROS.

ST. GYÖRFFY imputiert mir in seiner, seinem Artikel auf S. 55 des „Földtani Közlöny“ LIV. (1924.) beigefügten nachträglichen Bemerkung die Äusserung, als ob ich in meiner, seinem Vortrage beigefügten Bemerkung gesagt hätte, es gäbe keine substratbezeichnende, sondern bodenbezeichnende Pflanzen. Der richtige Wortlaut meiner Bemerkung in meiner eigenen Verfassung ist in demselben Jahrgange auf S. 130—131 und 226 zu lesen.

Die mir von ST. GYÖRFFY zugeschriebene Aussage enthält eine Absurdität, insofern man substratbezeichnende und bodenbezeichnende Pflanzen nicht einander gegenüberstellen kann. Unter Boden ist derjenige Stoff zu verstehen, auf dem die Pflanze lebt; im Falle der Felsenbewohner also, die nicht nur in den Alpenregionen, sondern auch in Hügelregionen, ja auf Mauern sogar in der Tiefebene leben, muss der Fels auch in den Begriff: Boden einbezogen werden. Da es ungewohnt ist, den Felsen als Boden zu bezeichnen, und diess eine starke Erweiterung des Begriffs Boden wäre, wenden wir statt dessen den Ausdruck „*substratum*“ an. Meine Bemerkung bezieht sich also nur darauf, dass die Moose die Verhältnisse des Substrates wahrnehmen, den Untergrund, das Gestein, das unter dem eigentlichen Boden liegt, nur in dem Masse, in welchem dieses die Ausbildung des Bodens beeinflusst. Der Geologe kann also die Pflanzen beim Kartografieren selten verwenden, da die Pflanzen den Obergrund (den Boden) bezeichnen und um daraus auf den Untergrund zu folgern, bedarf es grosser Umsicht und vieler botanischer und Bodenkenntnisse, diess also nur vorsichtig angewendet werden kann. Von Pflanzen, die auf Felsen leben — in dem Falle, wenn Untergrund und Obergrund identisch sind — lässt sich schon viel eher auf ein gewisses Gestein folgern. Doch fällt diess von praktischem Standpunkte fort;

wenn der Geologe das Gestein auf der Oberfläche sieht, erkennt er dasselbe auf Grund seiner petrografischen Kenntnisse ohne Zweifel viel sicherer als indirekte nach den darauf lebenden, für ihn fremderen, oft schwer zu erkennenden Moose, abgesehen davon, dass für eine sichere Folgerung nicht immer die Möglichkeit vorhanden ist.

Umso wertvoller sind die Pflanzen bei den Untersuchungen des Bodens. Da der Boden uns in erster Reihe als der Ernährer der Pflanzen interessiert, so erreicht der Bodenuntersucher sein Ziel am besten, wenn er die Böden nach ihrer auf die Pflanzen ausgeübte Wirkung kartografiert. In vielen Fällen leisten die Moose — als sehr gut reagierende Lebewesen — gute Dienste, hier dürfen wir aber nicht vergessen, dass die Schichte, auf der ein bestimmtes Moos lebt und von deren Verhältnissen das Leben desselben abhängt, vielleicht nur einige cm. dick ist, also nicht zugleich auch der Boden der tiefer wurzelnden Blütenpflanzen ist. Wenn wir nur jene in Betracht ziehen, gewinnen wir in vielen Fällen eine ganz irrige Vorstellung und entdecken auf derselben Stelle nach etwaigem Verschwinden der dünnen Deckschichte einen ganz anders gearteten Boden. Es bedarf in dieser Hinsicht also der grössten Vorsicht.

Die chemisch-bodenbezeichnende Eigenschaft der Moose und Pflanzen überhaupt, bezieht sich — meiner Ansicht nach — nur auf das Vorhandensein oder Fehlen von in Wasser löslichen Stoffen (Kalk, Natron, u. s. w.), das heisst, auf die Acidität (PH.-Wert) des Bodens. Handelt es sich um ein Gestein, so kann die weitere Einteilung nur mehr auf Grund der physischen Eigenschaften des betreffenden Gesteins, z. B. der Schichtung der Glimmerschiefer, der abweichenden Eigenschaften der sich bröckelnden Gesteine (der Möglichkeit der Ablagerung von Humus, dem Grade des Zerfallens des Gesteins, u. s. w.) geschehen. Auf solche Ursachen ist die Verschiedenheit zwischen der Flora z. B. von Dachsteinkalk und der von Dolomitmäulen zurückzuführen; der vorige weist Schichten, Bänke auf, letzterer löst sich in Blöcken ab. Auf den Bänken des Kalksteins lagert sich der Humus leicht an, zwischen den grossen Steinblöcken von Dolomit kaum; deshalb finden wir auf dem Turul-Berge von Bánhida und auf unseren übrigen Bergen aus Dachsteinkalk so schöne *Riccieten* und nicht darum, als ob die chemische Verschiedenheit von Kalk und Dolomit vom Standpunkte der Pflanzen so wichtig wäre.

Wir können also bloss von kalkliebenden und kalkmeidenden Pflanzen reden, die weitere Einteilung (abgesehen von den Halophiten, den Moorbewohnern, den Saprophyten, u. s. w.) kann nur auf Grund der physischen Eigenschaften geschehen; von Silicium-liebenden Pflanzen zu reden würde nur zu Missverständnissen führen, es hätte den Anschein, als ob wir voraussetzen würden, dass Si, als chemischer Stoff, einen Einfluss ausüben würde.

BESPRECHUNGEN.

1. W. EITEL: *Physikalisch-chemische Mineralogie und Petrologie. Die Fortschritte in den letzten zehn Jahren.* Wissenschaftl. Forschungsberichte, Naturwissenschaftl. Reihe. Bd. XIII. Dresden—Leipzig 1925.

Eine sachliche und systematische Gruppierung der neuesten Fortschritte, die besonders eine gute Übersicht der *genetischen Fragen* ermöglicht. Die ausführlichen *Literaturangaben* erhöhen noch den Wert dieser lobenswerten Arbeit. M. Vendl.

2. F. ZUNKER: *Probleme der Erde und ihre Lösung durch das Gesetz von der Umwandlung der Rotationsenergie.* Breslau. 1925. Verlag d. Zeitschr. „Der Kulturtechniker“.

Verfasser versucht eine Reihe geophysischer und geologischer Fragen von einem gänzlich neuen Gesichtspunkte aus zu deuten. Wenn einige dieser Lösungen auch zu hypothetisch klingen, finden wir doch in dieser Schrift vielfach wertvolle Anregungen. J. Finkey.

3. O. HAUSER: *Urgeschichte auf Grundlage praktischer Ausgrabungen und Forschungen.* 280. S. 342 Fig. 5 Tafeln u. 1 chronologische Tabelle. Jena, 1925.

Eine leichtverständliche und sachliche Darstellung der Urgeschichte des Menschen auf Grund der Knochen- und Kulturüberreste. Letztere werden in vier Entwicklungsgruppen geteilt, die von den üblichen chronologischen Einteilungen mehr-weniger abweichen. Verfasser scheint die klassischen solutréen Funde Ungarns nicht zu kennen, sonst würde er diese Kulturstufe kaum der aurignacischen untergeordnet haben. O. Kadić.

4. R. GRAHMANN: *Diluvium und Pliozän in Nordwestsachsen* Abh. d. Math. Phys. Kl. d. Sächsischen Akad. d. Wissenschaften Bd. XXXIX. No IV. Leipzig. 1925. p. 1—82. (24 Fig., 4 Tafeln).

Eine auf sorgfältigen Untersuchungen basierende Studie, die das Gepräge einer originellen Selbständigkeit aufweist. Die individuelle Auffassung des Verfassers kommt besonders in der Art der zeitlichen Einteilung, welche mit dem Vordringen der Vereisung in Verbindung gebracht wird, zum Ausdruck. J. Ehik.

5. B. DORNYAI: *Tata-Tóváros hőforrásai és közgazdasági jövőjük (Die Thermen von Tata-Tóváros und ihre wirtschaftliche Zukunft).* Tata. 1925. Ungarisch.

Verfasser dieser Studie befasst sich hauptsächlich mit der ähnlich betiteltten Arbeit von H. HORUSITZKY. Es werden zahlreiche Originalbeobachtungen und Literaturangaben mitgeteilt. A. Boros.

6. A. W. GRABAU: *Stratigraphy of China. Part I. Paleozoic and older.* Published by the Geol. Surv. of China. Peking 1923—24. — 528 Seiten mit 306 Textfig. und sechs paläogeogr. Tafeln.

Ein grosszügig angelegtes Werk (eigentlich Lehrbuch), das durch die zahlreichen paläogeographischen Karten besonders in dieser Hinsicht viel Interessantes bringt. Es

werden folgende Formationen behandelt: Archaeon, Wutaian, Sinian, Cambrian, Ordovician, Silurian, Devonian, Dinantian, Carbonic und Permian, wobei die ersten drei wohl etwas zu kurz besprochen sind. Etwas problematisch scheint die stratigraphische Stellung der Tayuan-Series zu sein, welche zwischen das Viséen und Moscovien gestellt z. B. im Donetsk-Bassin keine Äquivalente besitzt. Eine wenigstens kurze Besprechung der tektonischen Verhältnisse und der Kohlenvorkommen wäre wünschenswert gewesen, ferner hätte man gerne nur Abbildungen chinesischer Fossilien-Exemplare gesehen. Durch die umsichtige Zusammenfassung der neuen Resultate chinesischer Forschungen hat uns Grabau jedenfalls zu grossem Dank verpflichtet. *J. Rakusz.*

7. B. PETRONIEVICS: *Über die Berliner Archaeornis. Beitrag zur Osteologie der Archaeornithes.* Mit 6 Taf. 52 Seiten. Genf. 1925.

Die Berliner Archaeopteryx-Reste werden eingehend beschrieben und mit dem Londoner Archaeopteryx verglichen. Auf Grund genauer Untersuchungen wird das Berliner Exemplar mit dem Gattungsnamen Archaeornis belegt. Schliesslich folgen interessante Betrachtungen über die Abstammung und Entwicklung der Vögel. *O. Kadić.*

8. W. GOTHAN: *Studien über die Bildung der Schmelzkohle und des Pyropissits.* Abh. a. d. Braunkohlen und Kali-Industrie. Heft 6. Halle. 1925. 1—42 S.

Die Eigenschaften, Bildung, Vorkommen und Verbreitung der Piropissits (eine interessante Braunkohlenart) werden eingehend behandelt. Die Arbeit enthält noch einige wichtige Folgerungen über die Entstehung der Braunkohlenlager. *A. Boros.*

9. I. PIA: *Über einen merkwürdigen Landpflanzenrest aus den Nötscher Schichten* (Carbon der Gegend von Bleiberg in den östlichen Gailtaler Alpen). Sitzungsber. d. Akad. d. Wissenschaften i. Wien, Math.-naturw. Kl. Abt. I. Band 133. Heft 10. 1924.

Aus den Grenzschiechten des unteren und oberen Karbon wird *Gymnoneuropteris carinthiaca* PIA nov. gen. nov. sp. (Fam. Zygopteridae) beschrieben und abgebildet. *A. Boros.*

10. H. WEYLAND: *Beiträge zur Kenntnis fossiler Moose.* Senckenbergiana VII. (Heft 1—2.) 8—16. Frankfurt a. M. 1925.

Im ersten Teil dieser Arbeit gibt der Verfasser eine Revision der oberpliozänen Moose des Frankfurter Klärbeckens. Im zweiten Teil finden wir interessante, allgemeingültige Mitteilungen über die Fossilisation und den Erhaltungszustand der Moose.

A. Boros.

GESELLSCHAFTSANGELEGENHEITEN.

I. Jahres-, zugleich Festsitzung anlässlich des 75-jährigen Bestandes der Ung. Geol. Gesellschaft.

Der Vorsitzende Prof. BÉLA MAURITZ eröffnete die Sitzung mit einer sonellen Rede, in der er einen kurzen Rückblick auf die Entwicklung der Ung. Geol. Gesellschaft warf. Nach dem vorkriegszeitlichen Aufschwunge der Gesellschaft erfolgte in den Jahren während des Krieges und noch mehr nach demselben ein sehr beklagenswerter Rückfall, der nur schwer zu verwinden sein wird. Bloss langsam bessern sich diese prekären Verhältnisse. Mit mehrseitiger Unterstützung ist es im Vorjahre endlich gelungen von den rückständigen Bänden des „*Földtani Közöny*“-s die Jahrgänge 1921, 1922 und 1923 in

Druck erscheinen zu lassen, wodurch der Verband der Gesellschaft mit ihren Mitgliedern sich wieder gekräftigt hat, und in dieser Beziehung hegen wir für den weiteren Bestand der Gesellschaft unsere volle Zuversicht. Der *Protector* der Ung. Geol. Gesellschaft Herzog Dr. PAUL ESTERHÁZY, der *Kultusminister*, ebenso auch der *Ackerbauminister* verfolgten erfreulicher Weise mit offenem Auge unsere missliche pekuniäre Lage und säumten auch nicht durch bedeutende Zuweisungen die Herausgabe des „*Földtani Közlemény*“-s zu sichern. In seinen weiteren Ausführungen befürwortete Redner eindringlich die Wiederbesetzung der nun seit mehreren Jahren vacanten *Professur* für *Palaeontologie* an der budapester Universität. Ferner führte er aus, dass die zur Zeit noch freie Direktorstelle der *Ung. Geol. Anstalt* ebenfalls besetzt werden möge, wobei es wünschenswert erschiene, diese wichtige Anstalt weniger bürokratisch zu behandeln, sondern im Gegenteil ihr bis zu einem gewissen Grade Autonomie zu gewähren. Schliesslich erklärte Präsident nach der Begrüssung des Vizedirektors der kön. Ung. Geol. Anstalt THOMAS von SZONTAGH, sowie des Oberbergrates und Chefgeologen JULIUS v. HALAVÁTS, die jüngst aus dem aktiven Dienste in den bleibenden Ruhestand übertreten sind und nach Würdigung ihrer Verdienste um die heimische Geologie, für eröffnet.

II. Fachsitzungen.

7. Januar 1925.

E. SCHERF: Über die Methoden und neueren Ergebnisse der modernen Bodenlehre.

Zum Thema sprachen: A. BOROS, P. TREITZ, E. CHOLNOKY, A. SIGMUND, L. ILOSVAY.

4. März 1925.

Z. SCHRÉTER: Über das Erdbeben von Eger (Erlau) am 31. Jänner 1925. (S. p. 272.)

FR. PÁVAI VAJNA: Über die Gebirgsstruktur des Gebietes jenseits der Donau sowie über Vorgeschichte ihrer Erkennung.

18. März 1925.

L. v. LÓCZY jun.: Über die Tektonik Transdanubiens in Ungarn. (S. p. 276.)

Zum Thema sprach: B. MAURITZ.

J. RAKUSZ: Über die Brachiopoden der Dobschauer Karbonschichten.

Zum Thema sprach: M. PÁLFY.

H. STROBENTZ: Analysen von ungarischen Dolomitkristalle. (S. p. 275.)

Zum Thema sprach: B. MAURITZ.

1. April 1925.

A. LIFFA: Über geologische Verhältnisse von Telkibánya mit besonderem Rücksicht auf das Edel-Erzvorkommen.

Der Vortragende gab einen geschichtlichen Überblick über die Vergangenheit des einst so blühenden Berglandes. Hierauf skizzierte er die geologischen Verhältnisse des Gebietes, die sediment- und eruptiv Gesteine, ihr Alter, endlich die postvulkanischen Wirkungen, ferner kurz den Bergbau, dann ausführlicher die Entstehung und das Alter der Erzlager und ihren Erzgehalt. Endlich sprach er von den Aussichten des hiesigen Bergbaues. (In ung. Sprache erschienen in *Bányászati és Kohászati Lapok*, Bpest 1925.)

Zum Thema sprach: M. PÁLFY.

15. April 1925.

M. RÓZSA: Über die Entstehung der kristallinen Magnesitlagerstätten der Alpen (S. p. 385.). Vorgelegt von J. RAKUSZ.

Zum Thema sprach: FR. SCHAFARZIK.

FR. v. PÁVAI VAJNA: Über die jüngsten tektonischen Bewegungen der Erdrinde. (S. p. 282.)

Zum Thema sprachen: E. MAROS, D. PEKÁR, M. PÁLFY, A. VENDL, D. PANTÓ, J. FERENCZI und FR. SCHAFARZIK.

22. April 1925.

J. SINKÓ: Daten zur Bodenkunde des Tokajer- (Kopasz-)Berges und seiner Umgebung. (S. p. 298.)

Zum Thema sprach: P. TREITZ.

J. VIGH: Über einen interessanten Fall der Mumifikation.

T. SZALAI: Über die obermediterrane Fauna von Várpalota,

6. Mai 1925.

E. LENGYEL: Petrogenetische Beobachtungen, an den Andesiten der Umgebung von Pilisszentlászló (Komitat Pest). (S. p. 309.)

Zum Thema sprach: S. SZENTPÉTERY.

M. LÖW: Erzlagerstätten in der Mátra. (Komitat Heves, Ungarn.) (S. p. 319.)

Zum Thema sprachen: ST. VITÁLIS, M. PÁLFY, FR. V. PÁVAI VAJNA.

E. v. SZÁDECZKY-KARDOSS: Beiträge zur Geologie der Gegend von Alsóhája—Fenes in Siebenbürgen, II. (S. p. 324.)

14. Mai 1925. Festsitzung anlässlich der 75. Jahresfeier der Ung. Geol. Gesellschaft.

B. MAURITZ: Rückblick in die Vergangenheit der Ungarischen Geol. Gesellschaft. (S. p. 257.)

M. v. PÁLFY: I. Entwicklung und gegenwärtiger Stand der geologischen Detailaufnahmen. II. Besprechung der neuen geologischen Übersichtskarte der kgl. ung. Geol. Anstalt. (S. p. 261.)

P. TREITZ: Über die Vergangenheit der Agrogeologie und ihre Aufgaben in Ungarn. (S. p. 267.)

3. Juni 1925.

A. HOFFER: Über die Lagerungs- und Altersverhältnisse der Eruptiven im Tokajer Gebirge.

Als Tokajer Gebirge bezeichnet Verf. — in Ermangelung eines entsprechenderen Lokalnamens — die südliche Hälfte des Eperjes—Tokajer Gebirges, das im Norden vom tektonischen Bózsóvalat begrenzt wird. Er erwähnt die Namen der älteren Forscher des Gebirges: BEUDANT, Freiherr v. RICHTHOFEN, SZABÓ, WOLF, ferner SZÁDECZKY und PÁLFY und die Fixierungen der Lagerungs- und Ausbruchfolge der Vulkane. Neue Petrefaktenfundorte (in der Gemarkung von Sárospatak, der Gellértető, Kádásgödör, Gombos, in der Umgebung von Erdőbénye, der Tilalmaska mit seinem Rhyolittuff, der sehr schöne Pflanzenabdrücke enthält) und neue Beobachtungen, die sich auf jeden einzelnen Teil des Gebietes zwischen Tokaj—Sátoraljaújhely erstrecken, liessen die folgende Eruptionsreihe feststellen: 1. Obermediterran: Rhyolit, Pyroxenandesit, Rhyolit, Pyroxen- und Amphibolführender Pyroxenandesit; 2. Untersarmatisch und *post-undersarmatisch*. Rhyolit (hauptsächlich Plagioklas-Rhyolit), Pyroxenandesit. Es waren also, betreffs der Hauptmassen, im Tokajer Gebirge im Mittelmiozän, mit einander wechselnd, 3 Rhyolit- und 3 Pyroxenandesit-Eruptionen.

Aus den mitgeteilten Faunen hebt sich durch sein Interesse der im Kádásgödöri Rhyolittuff in mehreren Exemplaren gefundene *Pecten scissus* E. FAYRE heraus, der in der bisherigen Literatur von ungarischen Gebieten nur von Felsőorbó (Komitat Alsóféhé) erwähnt wird und der eine Verbindung mit den galizischen gleichzeitigen Meer anzeigt, in dessen Absätzen diese *Pecten*-Art häufig ist.

Zum Thema sprach: M. PÁLFY.

A. KUBACSKA: Daten zur Geologie der Umgebung des Nagyszál. (S. p. 327.). Vorgelegt von T. ZELLER.

7. Oktober 1925.

M. RÓZSA: Über die Entstehung der Karbonatgesteine. Vorgetragen von L. TOKODY.

Auf Grund seiner zu Eisenerz ausgeführten Beobachtungen und chemischen Untersuchungen bespricht Verfasser die Entstehung des Dolomites, Magnesites und Siderites, welche als primäre Ablagerungen zu betrachten sind. Da diese Feststellungen das geistige Eigentum des Verfassers bilden, wird der Anspruch an seine Priorität betont.

(Vgl.: M. RÓZSA: Differenzierungserscheinungen sedimentärer Karbonatgesteine. Kali. 1925. Heft 6 und 12. — Über die primäre Entstehung des kristallinen Magnesit. Centralblatt für Min. etc. 1925. p. 195. — Talk und Magnesit. Zeitschr. für prakt.

Geol. 1925. p. 153. — Mechanismus und physikalisch-chemische Bedingungen der Differenzierung sedimentärer Carbonatgesteine. Centralblatt für Min. etc. 1925 p. 357.)

Zum Thema sprachen: B. MAURITZ, M. VENDL.

A. KOCH: Neuerliches Vorkommen einiger seltenerer Mineralien in Ungarn. (S. p. 332.)

F. SZALAI: Daten zur Frage der Tertiärerinoideen. (S. p. 339.)

FR. PÁVAI VAJNA: Über die bisherigen Resultate der ung. staatlichen Hydrokarbonuntersuchungen. I.

Zum Thema sprach: L. LÓCZY.

4. November 1925.

Zu Ehren des zur Begrüssung der Ungar. Akademie der Wissenschaften anlässlich ihres 100-jährigen Bestandes und zur Teilnahme an ihrer Jubiläumssitzung von Seite der „Göttinger Gelehrten Gesellschaft“ nach Budapest exmittierten, und an unserer gerade in diesen Festtagen folgenden *Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft* als Gast erschienenen Prof. Dr. H. STILLE, improvisierte der Vorsitzende Prof. Dr. B. MAURITZ eine zum Teil in deutscher Sprache verlaufende Verhandlung. Nach der Begrüssung des Gastes durch den Präsidenten, ergriff als Erster Prof. Dr. FR. SCHAFARZIK das Wort und hielt unter Vorweisung von geol. Karten und Profilen und kurzen orientierenden Vortrag über die *geologischen Formationen, die Tektonik und die hydrographischen Verhältnisse des hauptstädtischen Bodens von Budapest*. Nach Anführung des obertags tatsächlich bekannten Glieder der oberen Trias (Hauptdolomit der norischen und Dachsteinkalk der rhätischen Stufe), streifte sein Blick auf die tieferen Horizonte des Ofner Gebirges und crachtete er es für am wahrscheinlichsten, dass die absteigende Serie der Formationen ganz der von weil. v. LÓCZY sen. für die Umgebung des Balaton aufgestellten Reihe entsprechen dürfte, nämlich mittl. und untere Trias, Perm, event. auch Karbon und kristallinischer Schiefer und deren Granitkerne, da ja das Ofner Gebirge ebenfalls dem ung. Mittelgebirge angehört und auch die streichende Fortsetzung jener Gegenden bildet. Daraus ergeben sich für das aus Urgesteinen, palaeozoischen und mesozoischen Formationen aufgebaute *Ofner Schollengebirge* mehrere untereinander folgenden Stufen von Thermalwasseraufspeicherungen — zu denen zuunterst auch einige juvenile Bestandteile hinzukommen, — die an der Donauruptur, am Rande der mächtigen, über 900 m tiefen tertiären Ausfüllung der Absenkung auf der linken Donauufer-(Pester-)Seite, zugleich dem Beginne des grossen ungarischen Alföldbeckens in verschiedener Mischung ansteigen und die verschieden heissen Thermen auf der Ofner „Thermallinie“ ergeben. Im Komplex des linksseitigen, aus vorwiegend schlecht wärmeleitenden tonigen, tertiären Beckensedimenten kann man den abnorm kleinen *Geothermischen Gradienten* von 12°6 m. auf den heissen (80°9 C) kleinzeller Tegel und 14°8 m auf das mit 73°8° C ausströmende Thermalwasser des 970 m tiefen artesischen Brunnens im Stadtwäldchen bezogen, anrechnen, wohingegen auf der Ofner Seite ein normaler Geotherm. Gradient von 30 m angenommen werden kann. Daraus ergibt sich ein sehr bezeichnender Knick der Geoisothermen an der thermalen Bruchlinie. (Soweit als vorläufige Anzeige aus einem demnächst in den „Hydrologischen Mitteilungen“ der Ung. Hydr. Fachsektion d. Ung. Geol. Gesellsch. erscheinenden Aufsätze.)

FR. BARON NOPCSA: Beiträge zur Verteilung der Eruptivgesteine.

Zu beiden Themen sprach: H. STILLE, Göttingen, zu letzterem auch FR. SCHAFARZIK.

O. EISELE: Über die geomorphologischen und montangeologischen Verhältnisse des Kohlenbeckens von Salgótarján.

Zum Thema sprach: E. NOSZKY.

J. SÜMEGHY: Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Szeged.

Zum Thema sprachen: L. LÓCZY, G. LÁSZLÓ und FR. SCHAFARZIK.

2. Dezember 1925.

FR. PAPP: Beiträge zur Kenntnis der ungarischen Diorite. (S. p. 341.)

Zum Thema sprach: B. MAURITZ.

R. REICHERT: Petrochemische Untersuchungen an den basaltischen Gesteinen der Umgebung von Salgótarján (Kom. Nógrád, Ungarn.) (S. p. 344.)

Zum Thema sprach: FR. SCHAFARZIK.

J. FERENCZI: Daten zur Geologie des Buda-Kovácsier Gebirges. (S. p. 349.)

Zum Thema sprachen: K. ROTH v. TELEGD, M. PÁLFY, FR. SCHAFARZIK.

E. KUTASSY: Über die Stratigraphie der Trias der Budapester Gegend.

Zum Thema sprachen: M. PÁLFY und Á. BOROS.

A. BOROS bemerkt, dass die Meinungen bezüglich der Entstehung der Oolithe und oolithartigen Gebilde gewissermassen auseinandergehen. Dass das in Rede stehende oolithartige Gebilde von Máriaremete mit ROTHPLETZ's *Sphaerocodium Bornemanni* identisch ist, erleidet seiner Meinung nach keinen Zweifel und er meint aus dem Vortrag folgern zu dürfen, dass diess auch Vortragender nicht anzweifelt. Unser Gebilde stimmt nämlich mit der Beschreibung ROTHPLETZ's in Allem überein, und auch ROTHPLETZ hebt hervor, dass das Petrefakt ein um einen Fremdkörper gelagertes Gebilde sei. *Sphaerocodium* wird auch in der neuesten Literatur betrachtet. Übrigens beweisen die rezenten Algen, dass ähnliche Gebilde auch heute noch auf organischem Wege entstehen. Er gibt zu, dass in zahlreichen Fällen die organische oder unorganische Entstehung der oolithartigen Gebilde kaum zu entscheiden sei, nach seiner Meinung ist es aber nicht gewiss, dass — wie der Vortragende behauptet — die unorganische Entstehung dieses Gebildes „bewiesen“ wäre. Da die feinere Struktur eher auf eine Alge hinweist (die mikroskopische Struktur ist auf den weniger gut erhaltenen Exemplaren von Máriaremete nicht deutlich zu sehen), betrachtet er durch die vom Vortragenden vorgebrachten den organischen Ursprung des Gebildes noch nicht als widerlegt.

III. Ausschuss-Sitzungen.

Am 31. Januar, 14. Februar, 4. und 18. März, 22. April, 6. Mai, 3. Juni, 7. Oktober, 4. November, und 2. Dezember.

BIBLIOGRAPHIA GEOLOGICA HUNGARICA ANNI 1925.

- BÁRÁNY L.: *Az egri földrengés.* [Földr. Közlem. LIII. (1925) p. 87.]
- BOKOR E.: *Az abaligeti barlang.* [Földr. Közlem. LIII. (1925) p. 105.]
- BOROS, A.: *Two fossil species of mosses from the diluvial lime-tufa of Hungary.* [The Bryologist, Vol. XXVIII. 1925. p. 29—32. (New-York.)]
- *A talajjelző mohok kérdéséhez.* [Földt. Közl. I.V. (1925.) p. 239.]
- *Zur Frage der bodenbezeichnenden Moose.* [Ibid. p. 387.]
- *A szőlő Európa jégkorszakbeli növényzetében.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) p. 393.]
- DÁLMADY Z.: *Az ásványvizekről és néhány új magyar ásványvizről.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) p. 80.]
- EMSZT K.: *Jelentés a m. kir. Földt. Int. kémiai laboratóriumának 1919—1923. évi működéséről.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 140.]
- *Az ásványos források kémiai alkotának állandósága.* [Orv. Hetil. 1925.]
- FERENCZI I.: *Adatok a Buda—Korácsi-hegység geológiájához.* [Földt. Közl. I.V. (1925.) p. 196.]
- *Daten zur Geologie des Buda—Korácsier Gebirges.* [Ibid. p. 349.]
- *A tűzhányók életéről.* [A Természet, XXI. (1925.) p. 85.]
- *A tinnyeridéki harmadkori medencérszlet földtani viszonyai.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 40.]
- FRANCÉ R. (VADÁSZ E.): *A föld élete.* Budapest (Panthéon), 1925.
- FREUND M.: *Csonka-Magyarország szeneinek kátránytartalmáról.* [Mérn.- és Ép.-Egyl. Közl. LIX. (1925.) p. 225.]
- GAÁL I.: *Földünk geológiai multja években.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925) p. 329.]
- *A szárnyas csúszómászók (Pterosauriusok) őséne magyar rekonstrukciója.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) Pótf. p. 70.]
- *A Mixnitz melletti „Sárkánybarlang” ősszállatmaradványai.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) Pótf. p. 69.]
- HALAVÁTS GY.: *Die oberpontische Molluskenfauna von Baltavár.* [Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. XXIV. 5.]
- HANZSÉROS J.: *A taungsi ásatag emberszabású majom (Australopithecus africanus Dart).* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) p. 187.]
- HORUSITZKY H.: *Győr és Győrszentmárton környékének agrogeológiai viszonyai.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 123.]
- ILOSVAY L.: *Dr. Semsey Andor t. tag emlékezete.* [Magy. Tud. Akad. Emlékb. XIX. 2.]
- *Dr. Semsey Andor emlékezete.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) p. 138.]
- JEKELIUS E.: *Die mesozoischen Faunen der Berge von Brassó.* [Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. XXIV. 2.]
- KADIĆ O.: *Az ősemlék első magyar mellszobra.* [Barlangkut. X—XIII. (1925.) p. 56.]
- *Die erste ungarische Büste des Urmenschen.* [Ibid. p. 79.]
- *Szekszárd, Tével és Bonyhád vidékének földtani viszonyai.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 89.]

- KÉZ A.: *Új kőszéntelepek Erdélyben.* [Földr. Közlem. LIII. (1925) p. 33.]
- *Törmelékűpokon lefutó vizek gyors mederrátozása.* [Földr. Közlem. LIII. (1925) p. 154.]
- *A pesthidegkúti medence.* [Földr. Közlem. LIII. (1925) p. 2.]
- KOCH S.: *Néhány ritkább ásvány újabb előfordulása Magyarországon.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 162.]
- *Neuerliches Vorkommen einiger seltenerer Mineralien in Ungarn.* [Ibid. p. 332.]
- *A rajzos körekről.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) p. 381.]
- *Újabb előfordulása wolframit-kristályok Felsőbányáról.* [Annales Mus. Nat. Hung. XXII. 1925. p. 142.]
- *A new occurrence of wolframite at Felsőbánya.* [Ibid. p. 146.]
- KUBAGSKA A.: *Adatok a Nagyszál környékének geológiájához.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 150.]
- *Daten zur Geologie der Umgebung des Nagyszál.* [Ibid. p. 327.]
- KUTASSY E.: *Volt-e élet az őskorszakban?* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) p. 313.]
- *A legújabb hegyképződési elméletek.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) Pótf. p. 67.]
- *A budai triász sztratigrafiája.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 231.]
- LÁSZLÓ G.: *Részletes úrajfelvételek Pest és Fejér megyében.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 117.]
- LEIDENFROST Gy.: *Die fossilen Siluriden Ungarns.* [Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. XXIV. 3.]
- LENGYEL E.: *Külföldi tanulmányutam.* [Bány. és Koh. Lapok. LVIII. (1925.) p. 40. és 52.]
- *A Szentendre és Pilisszentlászló közötti terület andezites kőzetei.* [Bány. és Koh. Lapok. LVIII. (1925.) p. 240.]
- *Andesittypen aus der Szentendre—Visegráder Berggruppe.* [Tscherm. Min. u. petr. Mitt. Bd. 36. Wien, (1925.) p. 357.]
- *Petrogenetikai megfigyelések a Pilisszentlászló környéki andeziteken.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 118.]
- *Petrogenetische Beobachtungen an den Andesiten der Umgebung von Pilisszentlászló (Komitat Pest, Ungarn).* [Ibid. p. 309.]
- LIFFA A.: *Telkibánya ércelőfordulásának viszonyai.* [Bány. és Koh. Lapok, LVIII. (1925.) p. 129.]
- *Geológiai jegyzetek Telkibánya, Gönc és Hejce környékéről.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 26.]
- LÓCZY L.: *A Dunántúl hegyszerkezetéről.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 57.]
- *Über die Tektonik Transdanubiens in Ungarn.* [Ibid. p. 276.]
- LÖW M.: *Ércelőfordulások a Mátrában.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 127.]
- *Erzlagerstätten in der Mátza (Komitat Heres in Ungarn).* [Ibid. p. 319.]
- MARCELL Gy.: *A paläoklimatológia legújabb eredményeiről.* [Az Időjárás, XXIX. (1925.) p. 45.]
- MAROS I.: *A déli Balatonpart egy részének geológiai és agrogeológiai viszonyai.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 128.]
- MAURITZ B.: *Újabban felfedezett ásványok.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) Pótf. p. 65.]
- *Az ásványtan és kőzettan múltja, jelene és jövője hazánkban.* [A Magyar Term.-tud. Orsz. Kongr. Ref. 1925. p. 114.]
- *Visszapillantás a Magyarhoni Földtani Társulat múltjára.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 5.]
- *Rückblick in die Vergangenheit der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.* [Ibid. p. 247.]

- MAURITZ B.: *Elnöki megnyitó a Magyarhoni Földtani Társulat LXXV. közgyűlésén.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 257.]
- *Eröffnungsrede des Präsidenten in der LXXV. Hauptversamml. d. Ung. Geol. Gesellsch.* [Ibid. p. 390.]
- *A magmatikus differenciáció a ditrói és a mecseki foyaitos kőzetekben.* [Math. és Term.-tud. Ért. XLI. (1925.) p. 241.]
- *Die magmatische Differentiation in den foyaitischen Gesteinen von Ditró- und des Mecsekgebirges.* [Ibid. p. 252.]
- *Die magmatische Differentiation in den foyaitischen Gesteinen des Ditró- und Mecsekgebirges. Mit chemischen Analysen von H. F. Harwood in London.* [Tscherm. Min. u. Petrogr. Mitteil. XXXVIII. (Neue Folge) Festband F. Becke. 1925. p. 195.]
- *Petrochemische Untersuchung ungarischer Eruptivgesteine. Mit Analysen von H. F. Harwood in London.* [Zentralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1925, Abt. A. No. 12. p. 371.]
- MUHÁLTZ I.: *Die Höhle von Kiskoh.* [Fer. Józ. T. Egy. Tud. Közlem. Term.-tud. Érték. Szeged. II. 1. (1925.) p. 11.]
- MURÁNYI J.: *A váci löszképződmények rétegtani viszonyai.* [Barlangkut. X—XIII. (1925.) p. 17.]
- *Die stratigraphischen Verhältnisse der Lössbildungen von Vác.* [Ibid. p. 63.]
- BR. NOPCSA F.: *Askeptosaurus, ein neues Reptil der Trias von Besano.* [Geol. Zentralblatt. 1925. p. 265—67.]
- *Zur Geologie der Küstenketten Nordalbanien.* [Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. XXIV. 4.]
- *On the systematic position of Saurosternum und Tangasaurus.* [S. Afr. Journ. of Sci. 1925.]
- *On some reptilian bones from the Eocene of Sokoto.* [Rep. Geol. Surv. Nigeria. 1925. Occ. pap. 2.]
- NOSZKY J.: *Adalékok a magyarországi lajtameszek faunájához.* [Annales Musei Nat. Hung. XXII. 230.]
- *A levantei forrásmeszek a pesti oldalon.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 238.]
- *Levantinische Sprudelkalksteine in Budapester Gegend.* [Ibid. p. 385.]
- P.: *A hetvenöt éves Földtani Társulat.* [Bány. és Koh. Lapok, LVIII. (1925.) p. 168.]
- PAPP F.: *Adatok a magyarországi dioritok ismeretéhez.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 174.]
- *Beiträge zur Kenntnis der ungarischen Diorite.* [Ibid. p. 341.]
- PAPP K.: *Az őslénytan (paleontológia) múltja, jelene és jövője hazánkban.* [Magy. Term.-tud. Kongresszus Referat. p. 103.]
- PÁLFY M.: *A geológiai felvételek fejlődése, mai állása és a m. kir. Földtani Intézet legújabb kéziratú átnézetes térképe.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 11.]
- *I. Entwicklung und gegenwärtiger Stand der geologischen Detailaufnahmen der kgl. Ung. Geologischen Anstalt. II. Besprechung der neuen geologischen Übersichtskarte der kgl. Ung. Geologischen Anstalt.* [Ibid. p. 261.]
- PÁVAI VAJNA F.: *A legfiatalabb tektonikus kéregmozgásokról.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 63.]
- *Über die jüngsten tektonischen Bewegungen der Erdrinde.* [Ibid. p. 282.]
- PONGRÁCZ S.: *Adatok a lengyelországi barlangok palaeolith-kultúrájának ismeretéhez.* [Barlangkut. X—XIII. (1925.) p. 3.]
- *Beiträge zur Kenntnis der Palaeolith-Kultur polnischer Höhlen.* [Ibid. p. 59.]
- *Goethe emléke a palaeontológiában.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) p. 374.]

- REICHERT R.: *Újabb adatok a Salgótarján-környéki bazaltos kőzetek petrokémiai ismeretéhez.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 181.]
- *Petrochemische Untersuchungen an den basaltischen Gesteinen der Umgebung von Salgótarján (Komitat Nógrád).* [Ibid. p. 344.]
- RÉTHLY A.: *Az 1923. évi tokiói nagy földrengésről.* [Földr. Közlem. LIII. (1925.) p. 27.]
- ROTARIDES M.: *Beiträge zur Kenntnis des sarmatischen Landschneckenfauna des Részegbörge, im Komitate Bihar.* [Annales Mus. Nat. Hung. XXII. 127.]
- T. RÓTH K.: *Das albanisch-montenegrinische Grenzgebiet bei Plav.* [Neues Jahrbuch f. Miner. Geol. 1925. Sonderbd. I. p. 422.]
- *A tokod—dorogi és a tatabányai barnaszénmedencék között elterülő vidék és a móri dök környéke.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 69.]
- RÓZSA M.: *A kristályos magnezit alpesi telepeinek képződéséről.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 237.]
- *Über die Entstehung der kristallinen Magnesitlagerstätten der Alpen.* [Ibid. p. 385.]
- ROZLOZSNIK P.: *Földtani jegyzetek az esztergomvidéki paleogén medence nyugati részéről.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 50.]
- *Adatok Ajka vidékének geológiájához.* [Ibid. p. 82.]
- SCHAFARZIK F.: *Adatok a Csernavölgy és Mehádia geológiájához.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 151.]
- SCHRÉTER Z.: *Az 1925. januárius 31-i egeri földrengés.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 26.]
- *Über das Erdbeben vom 31. Jänner 1925. von Eger (Erlau) im Komitate Heves (Ungarn).* [Ibid. p. 272.]
- *Az egeri földrengés.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) p. 57.]
- *Az egeri földrengés utó rengései.* [Ibid. p. 309.]
- *A „Fonóházi barlang” Bihar megyében.* [Barlangkut. X—XIII. (1925.) p. 9.]
- *Die Fonóházaer Höhle im Komitate Bihar.* [Ibid. p. 61.]
- *Adatok a Sajó-medence és a Bükk déli oldalának geológiai viszonyaihoz.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 33.]
- SIMKÓ GY.: *Adatok a Tokaji-Nagyhegy és vidékének talajismeretéhez.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 86.]
- *Daten zur Bodenkunde des Tokajer-Berges (Kopasz) und seiner Umgebung.* [Ibid. p. 298.]
- STEINER S.: *A kurski földmágneses zavar.* [Term.-tud. Közl. LVII. (1925.) p. 255.]
- STRAUSZ L.: *Az északkeleti Cserhát mediterrán fáciesei.* [Eötvös-füzetek, I.]
- *Újabb adatok Fót alsómediterrán faunájához.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 212.]
- *Neuere Daten zur untermediterranen Fauna von Fót.* [Ibid. p. 367.]
- STROBENTZ I.: *A magyarországi dolomít-kristályok újabb elemzése.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 49.]
- *Analysen von ungarischen Dolomithkrystallen.* [Ibid. p. 275.]
- STRÖMPL G.: *A gömör—tornai karszt csanakmagyarországi barlangjai.* [Barlangkut. X—XIII. (1925.) p. 55.]
- *Die Höhlen des Gömör-Tornaer Karstes.* [Ibid. p. 79.]
- SÜMEGHY I.: *Zalaegerszeg környékének levantei korú képződményei.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 217.]
- *Levantine Bildungen der Umgebung von Zalaegerszeg.* [Ibid. p. 370.]
- SZÁDECZKY-KARDOSS E.: *Adatok az alsózársz—szászfeusi eocén-terület és környékének geológiájához. II.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 144.]
- *Zur Geologie der Gegend von Szászfeus—Alsózársz. II.* [Ibid. p. 324.]

- SZALAI T.: *Adatok a harmadkori Crinoideák kérdéséhez.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 169.]
- *Daten zur Frage der Tertiärcrinoideen.* [Ibid. p. 339.]
- SZENTPÉTERY Zs.: *Kemence vidékének földtani viszonyai Hont megyében.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 164.]
- TIMKÓ I.: *Vogl Viktor dr. [Barlangkut. X—XIII. (1925.) p. 2. és 58.]*
- *Felrételi jelentés 1919—1923. érekből.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 105.]
- TOBORFFY G.: *Jelentés az 1921—23. években Tolna megye területén végzett részletes geológiai felrételről.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 94.]
- TOKODY L.: *Kristályszerkesztés.* [Függelékül: Bevezetés a kristályszerkezethez. Buda pest, 1925.]
- *Zur Kristallographie des Realgars von Felsöbánya.* [Zeitschr. für. Krist. 1925. Bd. 61. p. 553.]
- *Adatok a schafarzskit kristálytani és fizikai sajátosságainak ismeretéhez.* [Math. és Term.-tud. Ért. 1925. p. 123.]
- *Beiträge zur Kenntnis der krist. u. phys. Eigenschaften des Schafarzskits.* [Zeitschr. für Krist. 1925. Bd. 62. p. 123.]
- *Hessit von Botes.* [Centralbl. für Min. 1925. p. 129.]
- TREITZ P.: *Az agrogeológia multja és feladatai hazánkban.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 20.]
- *Über die Vergangenheit der Agrogeologie und ihre Aufgaben in Ungarn.* [Ibid. p. 267.]
- *Jelentés az 1919—1923. években végzett agrogeológiai munkálatokról.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 137.]
- VADÁSZ E.: *A szén és petroléum multja és jövője.* [Athenaeum, Élet és tudomány, Budapest, 1925.]
- VÉGHÉLYI L.: *Előzetes jelentés a Strázsa-barlang kutatásáról.* [Barlangkut. X—XIII. (1925.) p. 24.]
- *Vorläufiger Bericht üb. die Durchforschung der Strázsaöhle.* [Ibid. p. 68.]
- *A strázsahegyi barlang.* [Esztergom évlapjai, I. p. 103.]
- VENDL A.: *Az ásványtan és kőzettan főbb eredményei és irányai az utolsó években.* [Teleki—Karl: Magy. Földr. Évk. és Zsebatl. 1925. p. 108.]
- *Az alter—pedrosoi Riebeckit.* [Math. Term.-tud. Ért. XLI. (1925.) p. 205.]
- *Der Riebeckit von Alter—Pedroso.* [Ibid. p. 214.]
- *Beitrag zur Kenntnis der sogen. Pikrite im Banat.* [Zentralbl. f. Min., Geol. etc. Stuttgart, 1925. Abt. A. p. 297.]
- — Vendl M.: *Beitrag zur Bestimmung der Plagioklase.* [Ibid. p. 177.]
- VENDL MÁRIA: *Titanit és diopsid Svédországból. — Titanite et diopside de Suède.* [Ann. Mus. Nat. Hung. XXII. 1925. p. 109—118.]
- VIGH Gy.: *A pizskei „Sárkányluk“-i kősejtő egykori barlangjai.* [Barlangkut. X—XIII. (1925.) p. 30.]
- *Die einstigen Höhlen des „Sárkányluk“-Steinbruches bei Pizske.* [Ibid. p. 71.]
- *Földtani jegyzetek a Gerecse-hegységből.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 60.]
- † VOGL V.: *Adatok Dunaföldvár vidékének földtani ismeretéhez.* [M. k. Földt. Int. Évi jel. 1920/23. p. 101.]
- WINKLER A.: *A Kis-Magyar-Alföld szegélyén a keletsteier medencében fellépő bazaltkitörések kora és keletkezése.* [Földt. Közl. LV. (1925.) p. 227.]
- *Das Alter und die Entstehung der im oststeirischen Becken am Rande des Kleinen ungarischen Alföld auftretenden Basalte.* [Ibid. p. 379.]
- ZIMÁNYI K.: *Kristallographische Untersuchungen an den Pyriten des Komitates Krassó-Szörény.* [Zeitschrift für Kristallographie. 1925. LXII. p. 506.]

- ZSIVNY V.: *A recski Lahocza-hegy néhány ásványáról.* [Math. és Term.-tud. Értesítő, 1925. XLII. p. 128.]
- *Über einige Mineralien des Lahoczaberges bei Recsk.* [Zeitschr. f. Krist. 1925. LXII. p. 489.]
- *Die chemische Zusammensetzung des Sandins von Végardó.* [Centralblatt für Mineralogie etc. 1925. p. 279.]

APPENDIX.

- BOROS A.: *Újabb adatok a Didymodon tophaceus recens és fosszilis középmagyarországi előfordulásához.*
- *Neuere Daten zum recenten und fossilen Vorkommen des Didymodon tophaceus in Mittelungarn.* [Magyar Botanikai Lapok, 1922. p. 71.]
- COLE G. A.: *Federal Science during the World-War: Geology in Austro-Hungary in 1914—1919.* [Nature, CVI. p. 675—676. 1921.]
- FISCH W.: *Beiträge zur Geologie des Bihargebirges.* [Jahrb. der Philosoph. Fakultät II. der Universität Bern. Bd. IV. 1924.]
- GAÁL I.: *Fosszilis csontok szemetűnőré tétele.* [Term.-tud. Közl. LIV. (1922.) Pótf. p. 68.]
- *Fosszilis csigamúmiák.* [Term.-tud. Közl. LIV. (1922.) Pótf. p. 69.]
- *Óriási ősemlesők maradványai Belső-Ázsiában.* [Term.-tud. Közl. LV. (1923.) p. 165.]
- HÉZSER A.: *Az emberiség őshazája.* [Föld és Ember. III. 1923. p. 27.]
- HOFFER A.: *Adatok Székelyudvarhely környékének geológiájához.* [Tisza István Tud. Társ. II. o. Munkái. I. 1924. p. 475.]
- KADIČ O.: *A pálvölgyi cseppkőbarlang Budapest határában.* [Természet. XVI. 1920. 1.]
- *A jánoshegyi átjáró a budai hegységben.* [Természet. XVI. 1920. 11.]
- *A hámorei barlang Borsod megyében.* [Természet. IX—X. 1921. 5. füz.]
- KÉZ A.: *Petroléumot vagy földgázt találtak.* [Föld és Ember. II. 1922. p. 171.]
- *A new-foundlandi vasérctelepek.* [Föld és Ember. 1923. III. p. 41.]
- KUTASSY E.: *A barlangok állatvilága.* [A Természet, XVIII. 1922.]
- *Gaál István: Föld története (ismertetés).* [A Természet, XX. 1924.]
- LAMBRECHT K.: *Az őslények világából.* Budapest, Kultúra-kiadás, 1924.
- LÁSZLÓ G.: *Bibliographia geologica hungarica annorum 1916—1924.* [Földt. Közl. LIV. (1924.) p. 227.]
- MAURITZ B.: *Emlékezésed semsei Semsey Andor dr. t. tag felett.* [Földt. Közl. LIV. (1924.) p. 125.]
- *Gedenkrede über das Ehrenmitglied Andor Semsey.* [Ibid. p. 221.]
- MUECKE K. von: *Beitrag zur Kenntnis des Karpathensandsteins im siebenbürgischen Erzgebirge.* [Verhandlungen d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien, 1915, p. 154. fig. (Geol. Karte). 1915.]
- BR. NOPCSA F.: *Die Symoliophisreste.* (Erg. d. Forschungsr. Pr. E. Stromers.) [Abh. d. bayr. Akad. Math.-naturw. Abt. München. XXX. (1924.)]
- NOLKO J.: *Eocène de Liptov.* [Sbornik Statn. Geol. Ust. Cechosl. II. p. 277. figs., geol. map. pl. X. 1923.]
- PAPP K.: *Függelék Schaffer X. F.: Alt. Geológia c. műréhez.* [P. 623. 676.]
- RAPACS R.: *Szikeseink életjelenségei.* [Föld és Ember, 1922. II. p. 137.]
- SZÉKÁNY B.: *Die Eiszeit in Ungarn.* [Zeitschr. f. Gletscherkunde, X. p. 211. 1917.]

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TAGJAINAK NÉVJEGYZÉKE 1926. ÉV ELEJÉN.

VERZEICHNIS DER MITGLIEDER DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT AM ANFANG 1926.

Jelzések: t. t. = tiszteleti tag, p. t. = pártoló tag, ö. t. = örökítő tag,
r. t. = rendes tag, l. t. = levelező tag.

Bemerkung: t. t. = Ehrenmitglied, p. t. = Unterstützendes Mitglied, ö. t. = Gründendes Mitglied, r. t. = Ordentl. Mitgl., l. t. = Korrespond. Mitgl.

Az évszám a belépés évét jelzi; ahol két szám fordul elő, ott az első (zárójelben) a rendes taggá választás évét, a másik a tiszteleti, pártoló, örökítő, v. levelező taggá választás idejét jelzi.

Pártfogó. (Protektor.)

Galánthai herceg Esterházy Pál dr., 1920.

Külföldi tagok. (Ausländische Mitglieder.)

Beyschlag Franz dr., t. t. a porosz geol. int. igazg., Berlin, 1916.

DIJT v. EGERHÁZY GIZELLA, r. t. Texel, den Burg, Park. straat Hollandia, 1921.

FISCH WALTER dr., r. t. Neuhausen, Schweiz, Schaffhauserstr. 40., 1926.

5. **GÄBERT C. dr., geologus, r. t. Naumburg a/S. Kössenerstr. 18., 1912.**

Groth Paul dr., egyet. tanár, t. t. München, VI, 1913.

HALTENBERGER MIHÁLY dr., egyet. m.-tanár, r. t. Reval (Estland), 1910.

Heim Albert dr., polytechnikumi tanár, t. t. Zürich, Hoffingerstrasse 25. 1913.

KICKELHAYN F. M., sörfőző igazgató, r. t. Kaufbeuren, Bajorország, 1921.

10. **KRONFUSS VILMOS ifj., egyet. hallgató, r. t. München, Herzogstr. 8., 1923.**

MRAZEC LAJOS dr., egyet. tanár, a román geol. int. igazg., r. t. Bueuresti, 1897.

PETRASCHEK WILHELM dr., főisk. tanár, r. t. Leoben, 1915.

SCHERF EMIL dr., okl. vegyészmérnök, r. t. Zürich. Techn. Hochschule, 1914.

STRAUSZ LÁSZLÓ dr., egyet. hallg., r. t. Berlin NW. 6., Coll. Hung. Marienstrasse 5., 1921.

15. **SZEMIÁN JÓZSEF vegyész, r. t. Angora, 1922.**

TEPPNER WILFRIED dr., egyet. tanársegéd, r. t. Graz, Leechgasse 30., 1917.

Tschermak Gustav dr., egyet. tanár, t. t. Wien, XVIII. Anastasius-Grüngasse 52., 1916.

WAAGEN LUKÁCS dr., főbányatan., l. t. Wien, 1922.

Magyarországi tagok. (Inländische Mitglieder.)

ACZÉL BLANKA egyet. hallgató, r. t. Bp. I., Árok-u. 53., 1923.

20. **ALBEL FERENC főrási üzemvezető, r. t. Dorog, 1924.**

ALFÖLDI REZSŐ máv. tisztviselő, r. t. Bp. III., Szemzőhegy-u. 18., 1923.

AMBRÓZY GUSZTÁV főv. polg. isk. tanár, r. t. Bp. I., Villányi út 10., 1921.

- AMBRÓZY GYÖRGY banktisztviselő, r. t. Bp. I., Villányi-út 10., 1923.
- ANDREICH JÁNOS ny. min. tan., r. t. Bp. VII., Thököly-út 94., 1890.
25. ANGOL KISASSZONYOK polg. isk. tanítónőképző intézete, r. t. Bpest IV., Váci-utca 47., 1910.
- ANGOL-MAGYAR BANK, p. t. Bp. V., Vilmos császár-út 32., 1918.
- ANGOL-OSZTRÁK BANK budapesti fióktelepe, p. t. Bp. V., Gr. Tisza I.-u. 6., 1918.
- ARANY ERZSÉBET, r. t. Bp. IX., Vámház-körút 7., 1919.
- ASCHER ANTAL műegyet. quaestor, r. t. Bp. I., Műegyetem-rakp. 3., 1907.
30. ÁLLAMI „BÓLYAI FARKAS“ reáliskola, r. t. Bp. V., Markó-u. 20., 1890.
- „ „FAZEKAS MIHÁLY“ reáliskola, r. t. Debrecen, 1909.
- „ „GARAY JÁNOS“ reálgimnázium, r. t. Szekszárd, 1909.
- „ „KEMÉNY ZSIGMOND“ reáliskola, r. t. Bp. VI., Bulyovszky-u. 26., 1897.
- „ „KÖLCSEY FERENC“ reálgimnázium, r. t. Bp. VI., Munkácsi-u. 26., 1918.
35. „ NÉPISKOLAI TANÍTÓKÉPZŐ INTÉZET, r. t. Jászberény, 1918.
- „ POLGÁRI FIÚ- ÉS LEÁNYISKOLA, r. t. Dunaharaszti, 1924.
- „ „RÉVAI MIKLÓS“ reáliskola, r. t. Győr, 1913.
- „ „SOMSICH PÁL“ reálgimn., r. t. Kaposvár, 1890.
- „ „SZÉCHENYI ISTVÁN“ reáliskola, r. t. Sopron, 1902.
40. „ TANÍTÓKÉPZŐ INTÉZET, r. t. Kiskúnfélegyháza, 1917.
- BALÁS JENŐ okl. bányamérn., r. t. Bp. II., Krisztina-körút 7., 1909.
- BALLENEGGER RÓBERT dr., kert. tanint. igazg., ö. t. Bpest I., Vérmező-út 16. (1910) 1917.
- BALLYA MÁRIA egyet. hallg. r. t. Bp. VII., Damjanich-u. 41., 1923.
- BALOGH ILONA dr., tanárnő, r. t. Bp. IV., Korona-u. 4., 1921.
45. BANDAT HORST dr., egyetemi tanársegéd, r. t. Bp. VII., Szt. Domonkos-u. 14. 1919.
- BARANYI ANGYALKA egyet. hallg. r. t. Bp. VIII., Práter-u. 59/d. 1923.
- BÁNYAKAPITÁNYSÁG, r. t. Bp. II., Fő-u. 34., 1910.
- BÁNYAMÉRNÖKI ÉS ERDŐMÉRNÖKI FŐISKOLA, r. t. Sopron, 1903.
- BÁNYAY JÁNOS tanítóképző int. tanár, r. t. Székelykeresztúr, 1914.
50. BÁRÁNY GÉZA igazg.-főmérnök, Városfejl. R.-T. igazg., r. t. Eger, 1921.
- BECSEY ANTAL mérnök, r. t. Bp. I., Horthy M.-út 1., 1918.
- BELLA LAJOS ny. főreálisk. igazg., r. t. Bp. VIII., Baross-u. 89., 1912.
- BENEDEK ZSOLT dr., m. kir. kormányfőtanácsos, r. t. Bp. Abonyi-út 21., 1923.
- BECSINI CEMENTGYÁRI UNIO R.-T., p. t. Bp. V., Alkotmány-u. 10., (1909) 1918.
55. BERENDER FERENC bányamérnök, r. t. Moór, 1924.
- BIBEL JÁNOS műépítész, r. t. Bp. VII., Jókai-u. 6., 1886.
- BITTERA GYULA dr., gyárigazgató, r. t. Bp. I., Krisztina-körút 155., 1916.
- BODA ANTAL dr., b. mérn. főisk. tanársegéd, r. t. Sopron, Bányamérn. Főiskola, 1922.
- BOGSCH LÁSZLÓ egyet. hallg., r. t. Bp. I., Ménesi-út 11—13., 1925.
60. BOHN MIHÁLY téglagyáros és kőszénb.-tulajd., p. t. Bp. III., Bécsi-út 166., 1910.
- BOKOR ELEMÉR dr. őrnagy, főreálisk. tanár, ö. t. Bp. VII., Damjanich-u. 36., (1913) 1921.
- BORBÉLY ANDOR egyet. tanársegéd, r. t. Szeged. Egyet. földr. int., 1921.
- BOROS ÁDÁM dr., főisk. tanársegéd, r. t. Bp. II., Aldás-u. 4. 1921.
- BOROSNÉ MURÁNYI JOLÁN dr., r. t. Bp. II., Debrői-út 15., 1921.
65. BORSODI SZÉNBÁNYÁK RÉSZV.-TÁRSASÁGA, p. t. Bp. V., Zoltán-u. 2—4., 1918.
- BORTNYÁK ISTVÁN bányaigazg., r. t. Nagybátány, 1923.
- BÜCKH HUGÓ dr. ny. h. államtitkár, r. t. Bp. II., Alvinci-út 14 b., 1895.
- BÖHM FERENC min. tanácsos, r. t. Bp. II., Margit-u. 17., 1906.
- BRAUN GYULA dr., a New-York R.-T. igazg., r. t. Bp. I., Verpeléti-út 14., 1885.

70. BRÁZAY ZOLTÁN, ö. t. Bp. I., Váralja-u. 6., 1917.
 BRUCK ALBERT bányatulajd., igazg., r. t. Bp. V., Vörösmarty-tér 3., 1910.
 BRÜNDL JÁNOS kútúró vállalk., r. t. Bp., VII., Péterffy Sándor-u. 34., 1918.
 BRYSON PIROSKA gépíró, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1910.
 BUDAPEST FŐ- ÉS SZÉKVÁROS, p. t. Bp., Új-Városháza, 1881.
75. BPEST SZÉKESFÖV. GÁZMŰVEI, p. t. Bp., Óbuda, 1913.
 BUDAPEST-VIDÉKI KÖSZÉNBÁNYA R.-T., r. t. Bp. V., Lipót-körút 12., 1909.
 BUDALÓ LAJOS okl. bányamérn., r. t. Diósgyőr, Szénbánya R.-T., 1925.
 BUKOVSKY JÁNOS bányafőmérn., r. t. Szászvár (Baranya m.), 1926.
 CHOLNOKY JENŐ dr., egyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. VIII., Gyulai Pál-u. 1., 1899
80. GR. CSÁKY LÁSZLÓ, Prakfalvi vas- és acélgár R.-T., p. t. Bp., IX., Csillag-u. 4., (1910) 1918.
 CSÁNYI ZOLTÁN okl. vegyész-mérn., r. t. Vác, Kossuth-u. 6., 1924.
 CSIKI ERNŐ dr., múz. igazg., r. t. Bp. II., Bogár-u. 3., 1925.
 CZIBAKHÁZAI ÁRMENTESÍTŐ ÉS BELVÍZSZABÁLYOZÓ TÁRSULAT, r. t. Cibakháza, 1919.
 DANZWITZ ANNA tanárnő, r. t. Bp. IX., Tűzoltó-u. 15., 1921.
85. **Darányi Ignác** dr., v. b. t. t. v. miniszter t. t. Bp. VI., Andrássy-út 52., 1904.
 DARVAS ROZÁLIA egyet. hallg., r. t. Bp. IV., Királyi Pál-u. 20., 1923.
 DEBRECEN SZ. KIR. VÁROS TÖRVÉNYHATÓSÁGA, ö. t. Debrecen, 1909.
 DEZSŐ REZSŐ mérnök, r. t. Kárász (Baranya m.), 1926.
 DORNYAY BÉLA dr., főgimn. tanár, r. t. Salgótarján, 1908.
90. DUDICH ENDRE dr., egyet. m.-tanár, múz. ör, r. t. Bp. Baross-u. 17., 1922.
 DUNAGŐZHÁJÓZÁSI TÁRSASÁG, p. t. Bp. V., Rudolf-rakp. 3., 1873.
 EBNER JÓZSEF főmérn., r. t. Bp. I., Gellért-rakp. 1., 1922.
 ECSÉDY ISTVÁN dr., egyet. m.-tanár, ref. coll. tan., r. t. Debrecen, Mester-u. 23., 1913.
 EGRI EGYHÁZMEGYEI TAKARÉKPÉNZTÁR, ö. t. Eger, 1921.
95. EGYESÜLT BUDAPESTI FŐVÁROSI TAKARÉKPÉNZTÁR, p. t. Bp. V., Dorottya-u. 4., 1918.
 EISELE OTTÓ bányafőmérnök, ö. t. Salgótarján, 1923.
 ELSŐ MAGYAR ÁLTALÁNOS BIZTOSÍTÓ TÁRSULAT, p. t. Bp. IV., Vigadó-tér 1., 1916.
 EMSZT KÁLMÁN dr. főgeol., fővegyész, ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14. (1900) 1919.
 ENDREY ELEMÉR meteor. int. asszisztens, r. t. Bp. II., Kitaibel Pál-u. 1., 1901.
100. ENDRÉDY ENDRE egyet. hallg., r. t. Bp. I., Ménési-út 11—13., 1924.
 ERDŐDY S. ÁRPÁD dr. egyet. tanársegéd, r. t. Bp. II., Árpád-u. 4. 1923.
 IFJ. GR. ESTERHÁZY PÁL főrendiházi tag, ö. t. Réde (Veszprém m.), 1919.
 ESZTERGOMI FŐKÁPTALAN, ö. t. Esztergom, 1886.
 ESZTERGOM VÁROS TANÁCSA, r. t. Esztergom, 1873.
105. ÉNIK GYULA dr., múz. ör, r. t. Bp. II., Csalogány-u. 53., 1912.
 ÉSZAKMAGYARORSZÁGI EGYESÍTETT KÖSZÉNBÁNYA ÉS IPARVÁLLALAT R.-T. BÁNYA-GONDNOKSÁGA, r. t. Mizserfa, u. p. Kisterenye (Nógrád m.), 1909.
 FARKASS KÁLMÁN államtitkár, r. t. Bp. IV., Veres Pálné-u. 34. 1917.
 BR. FEJÉRVÁRY GÉZA GYULA dr., egyet. tanár, múz. ig. ör, ö. t. Bp. I., Döbrentei-utca 6., (1916) 1917
 FELSZŐMAGYARORSZÁGI BÁNYA ÉS KOHÓMŰ R.-T., p. t. Bp. V., Akadémia-utca 3., (1905) 1918.
110. FERENC JÓZSEF TUD. EGYET. ÁSV.-FÖLDT. INTÉZETE, ö. t. Szeged, Tisza Lajos-körút 6., (1923) 1925.
 FERENC JOZSEF TUD. EGYET. FÖLDRAJZI INTÉZETE, r. t. Szeged, 1905.
 " " " " NÖVÉNYTANI " r. t. " 1914.

- FERENCZI ISTVÁN dr., oszt.-geol., ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1913) 1918.
 FROHNER ROMÁN dr., vegyész, ö. t. Bp. VIII., József-u. 12., (1909) 1912.
115. FUTÓ GYULA szénnagykeresk., r. t. Bp. V., Személynök-u. 25., 1912.
 GAÁL ISTVÁN dr. egyet. m.-tanár, r. t. Pestujhely, Nándor-u. 29., 1904.
 „GAEA“ MEZŐGAZDASÁGI, IPARI ÉS KERESKEDELMI R.-T., p. t. Bp. VI., Gróf
 Zichy Jenő-u. 19., 1921.
 GÁLFFY IGNÁC áll. felsőkereskedelmi isk. igazg. r. t. Miskolc, 1911.
 GANZ-FELE VILLAMOSSÁGI R.-T., p. t. Bp. II., Lövház-u. 39., 1918.
120. GANZ ÉS TSA DANUBIUS R.-T. KERESKEDELMI OSZTÁLYA, r. t. Bpest X., Kö-
 bányai-út 31., 1912.
 GARATVA MÁRIA MERCEDES iskola-néne, r. t. Kalocsa. Zárda, 1923.
 GAZDASÁGI AKADEMIA KÖNYVTÁRA, r. t. Keszthely, 1911.
 „ „ „ r. t. Magyaróvár, 1911.
 „ „ „ r. t. Debrecen—Pallag, 1912.
125. GEDEON LÁSZLÓ középisk. tanár, r. t. Makó, 1925.
 GOLODAI KORNÉL MAK. R.-T. igazg., r. t. Bp. V., Zoltán-u. 2—4., 1911.
 GORKA SÁNDOR dr., egyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. VIII., Esterházy-u. 16., 1917.
 GROSZ LAJOS székesfőv. polg. isk. igazg., r. t. Bp. VII., Dembinszky-u. 16., 1903.
 GYÖRFFY ISTVÁN dr., egyet. ny. r. tanár, r. t. Szeged, Iskola-utca 29., 1922.
130. GYÖRGY ALBERT főbányamérnök, r. t. Bp. I., Budafoki-út 22., 1898.
 GYÜRKY GYULA bányaigazg., főtanácsos, r. t. Ózd (Borsod m.), 1885.
 HADFY BORBÁLA egyet. hallg., r. t. Bp. IV., Kaplony-u. 5., 1923.
Halaváts Gyula dr., főgeol., főbányatan., t. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1926.
 HANGOS GÉZA papirkereskedő, r. t. Bp. IV., Kálvin-tér 5., 1910.
135. „HANGYA“ Fogyaszt. és Ért. Szövetk., p. t. Bp. IX., Közraktár-u. 34., 1918.
 HÁBERL VIKTOR szobrász, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1920.
 HEGYI DEZSŐ min. tanácsos, ö. t. Bp. I., Lovas-út 3., (1915) 1920.
 HEIDT DÁNIEL térképrajzoló, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1911.
 HERMANN MARGIT dr., tanárnő, r. t. Bp. I., Ugoesa-u. 11., 1924.
140. HILLEBRAND JENŐ dr., múz. oszt.-igazg., r. t. Bp. VIII., Nemz. Múz., 1908.
 HIRSCHLER LILI egyet. hallg., r. t. Bp. VIII., Jázmin-u. 7., 1923.
 HOFFER ANDRÁS dr., ref. coll. tanár, r. t. Debrecen, Collegium, 1912.
 HOITSY PÁL dr., földbirtokos, r. t. Bp. V., Csáky-u. 3., 1885.
 HOJNOS REZSŐ dr., r. t. Bp. IX., Ráday-u. 29., 1916.
145. HOLLÓS ANDRÁS dr., MÁV. mérnök, r. t. Bp. VII., Aréna-út 17., 1916.
 HORUSITZKY FERENC dr., egyet. tanársegéd, ö. t. Bp. VII., Damjanich-u. 30.,
 (1921) 1924.
 HORUSITZKY HENRIK főgeologus, ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1897) 1916.
 HROZIENSIK ISTVÁN bányaigazg., r. t. Salgótarján, 1924.
 HUNEK EMIL középisk. tanár, r. t. Nyiregyháza, Üzemi telep, 1909.
150. ILLÉS VILMOS min. tanácsos, r. t. Bp. II., Batthyány-u. 26., 1900.
Ilosvay Lajos dr., műegyet. ny. r. tanár, t. t. Bp. I., Gellért-tér 4., (1883) 1913.
 JALOVECZKYNÉ CZINKOVSKY KORNÉLIA tanítónőképzői tanárnő, r. t. Bpest
 I., Németszőlgyi dűlő 12.786/1., 1918.
 JASZOVSKY MIKLÓS dr., székesfőv. polg. isk. tanár, r. t. Bp. II., Batthyány-u. 61.,
 1921.
 JELLACHICH LAJOS bányamérn.-h., r. t. Sopron. Főiskola, 1926.
155. JÉZUSTÁRSASÁGI ATYÁK főgimnáziuma, ö. t. Kalocsa, 1909.
 JORDÁN KÁROLY dr., földreng. intézet igazg., ö. t. Bp. I., Berényi-út 7., (1900)
 1916.

- JÓZSEF MŰEGYETEM ásvány-földtani tanszéke, ö. t. Bpest 1., Műegyetem, (1906) 1918.
 " " könyvtára, p. t. Bp., I., Budafoki-út 6—8., 1916.
 JUGOVICS LAJOS dr., főisk. tanár, r. t. Bp. VII., István-út 91—93., 1910.
 160. KADIĆ OTTOKÁR dr., egyet. m.-tanár, főgeol., ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1901) 1919.
 KALAMAZNIK NÁNDOR vízműépítési vállalkozó, ö. t. Bp. IX., Angyal-u. 31., 1910.
 KARCZAG ISTVÁN bérlő, ö. t. Keszthely, (1902) 1913.
 KARL JÁNOS dr., főgimn. tanár. r. t. Bp. IV., Váci-u. 33., 1921.
 KARY SAROLTA egyet. hallg., r. t. Bp. IV., Városház-u. 16., 1923.
 165. KÁRVÁZY ZSIGMOND térképrajzoló, r. t. Bp. VII., Baross-u. 88., 1921.
 KATONA GYÖRGY egyet. hallg., r. t. Bp. VII., Gyarmat-u. 7/b., 1923.
 KÁLLAI GÉZA bányagazg., r. t. Rudabánya 1918.
 KÁPOSZTÁS PÁL főmérnök, r. t. Királd (Borsod m.), 1925.
 KECSKEMÉT városa, p. t. Kecskemét 1922.
 170. KEGYESTANÍTÓRENDI FÖGIMNÁZIUM, r. t. Bp. Piarista-u. 5., 1905.
 " " p. t. Vác, 1923.
 KELLER OSZKÁR dr., gazd. akad. tanár, r. t. Keszthely, 1920.
 KERTÉSZ ZOLTÁN egyet. hallg., r. t. Bp. II., Tudor-u. 5., 1924.
 KILIÁN FRIGYES utóda könyvkeresk., r. t. Bp. IV., Váci-u. 32., 1880.
 175. KISBIRTOKOSOK ORSZ. FÖLDHITELINTÉZETE, p. t. Bp. V., Géza-u. 2., 1918.
 KISS KÁROLY okl. mérnök, bányag., r. t. Felnémet (Ileves m.), 1918.
 KLOTILD első magyar vegyipari r.-t., p. t. Bp. V., Deák Fer.-u. 18., 1918.
 KLŐSZ GYÖRGY ÉS FIA graf. műint., r. t. Bp. VI., Vilma királyné-út 19., 1910.
 Koch Antal dr., ny. egyet. tanár, t. t. Bp. VII., Bethlen-u. 8., (1866) 1910.
 180. KOCH NÁNDOR dr., főgimn. tanár, r. t. Bp. VII., István-út 69., 1909.
 KOCH SÁNDOR dr. múz. őr, r. t. Bp. VII., Bethlen-u. 8., 1919.
 KOSSUCH JÁNOS üveg- és fayence-gyáros, r. t. Bp. IX., Vámház-körút 5., 1880.
 „KOSSUTH LAJOS“ ág. ev. főgimn., r. t. Nyíregyháza, 1905.
 KOVÁCH ANTAL dr., üzemfőnök, r. t. Ózd (Borsod m.), 1910.
 185. KOVÁTS JÓZSEF dr., főorvos, r. t. Bp. IX., Bakáts-tér 9., 1922.
 KÖDLAJFINOMÍTÓGYÁR R.-T., p. t. Bp. V., Dorottya-u. 5., 1918.
 KÖPECZY MÁRIA egyet. hallg., r. t. Pestújhely, gr. Hadik János-u. 9., 1924.
 KÖSZÉNBÁNYA ÉS TÉGLAGYÁR TÁRSULAT, p. t. Bp. VII., Király-u. 67., 1872.
 KÖZGAZDASÁGI EGYETEM GAZDASÁGGEOLOGIAI INTÉZETE, r. t. Bp. VIII., Eszterházy-u. 3., 1925.
 190. KRAUSZ BÉLA dr., ügyvéd, r. t. Bp. V., Falk Miksa-u. 3., 1910.
 KRISTON FERENC igazg.-főmérnök, r. t. Kisvárdá, 1918.
 KUBACSKA ANDRÁS egyet. tanársegéd, r. t. Bp. VII., Komócsy-u. 4., 1921.
 KUBINECZ LAJOS közs. adóügyi jegyző, r. t. Rákosszentmihály.
 KUNCZ JENŐ dr., földbirtokos, ö. t. Bp. V., Vilmos császár-út 76., 1918.
 195. KUTASSY ENDRE dr., egyet. tanársegéd, r. t. Bp. IV., Vámház-körút 10., 1920.
 LACZKÓ DEZSŐ főigazg., ö. t. Veszprém, (1897) 1922.
 LAKNER ANTAL vegyész-mérnök, r. t. Bp. V., Szabadság-tér 10., 1921.
 LAPP HENRIK-féle mélyfúrások stb. R.-T., r. t. Bp. V., Báthory-u. 3., 1910.
 LASZ SAMU dr. főgimn. igazg., r. t. Bp. II., Margit-körút 64., 1908.
 200. LAUFER SÁNDOR főmérnök, bányatulajd., p. t. Salgótarján, 1923.
 LÁNYI BÉLA műegyet. tanársegéd, r. t. Bp. I., Műegyetem, 1923.
 LÁSZLÓ GÁBOR dr., főgeologus, ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1899) 1918.
 LEFÉBER LAJOS kút-, vízműépítési stb. vállalat, ö. t. Bp. VI., Botond-u. 17., 1909.
 LEGÁNYI FERENC földbirtokos, l. t. Eger, Egedi tanya, (1912) 1923.

205. LENGYEL ENDRE dr., egyet. adjunktus, r. t. Szeged, Tisza L.-körút 6., 1921.
 LENGYEL GÉZA dr., mezőgazd. kísérletügyi áll. igazg., r. t. Bp. II., Kisrókus-
 utca 15., 1910.
 LENGYEL ZOLTÁN dr., ügyvéd, r. t. Bp. VIII., József-u. 12., 1917.
 LÉVAI SÁNDOR főgimn. tanár, r. t. Csongrád, Síp-u. 18., 1915.
 LIFFA AURÉL dr., műgyet. c. rk. tanár, főgeol. stb., ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14.,
 (1898) 1919.
210. LIPÓTVÁROSI KASZINÓ KÖNYVTÁRA, r. t. Bp. V., Nádor-u. 10., 1910.
 LIPTÁK ÉS TÁRSA ÉPÍTÉSI R.-T., p. t. Pestszentlőrinc, 1918.
 LITSCHAUER LAJOS min. tan., r. t. Bp. IX., Lónyai-u. 41., 1886.
 LITTKÉ AURÉL dr., pedagógiai tanár, r. t. Bp. IX., Kinizsi-u. 9., 1911.
 LÓCZY LAJOS dr., egyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. VIII., Baross-u. 28., 1911.
215. LÖB ERZSÉBET tanárnő, r. t. Bp. VIII., Főherceg Sándor-u. 13., 1921.
 LÖBLOWITZ ZSIGMOND könyvkeres., r. t. Bp. VII., Thököly-út 40., 1909.
 LÖW MÁRTON dr., műgyetemi adjunktus, ö. t. Bp. VII., Cserhát-u. 9., (1907) 1923.
 LUDOVICA AKADEMIA, r. t. Bp. VIII., Üllői-út 80., 1926.
 MAGASHÁZY LÁSZLÓ őrnagy, kormányzói szárnysegéd, r. t. Bp. I., Várpalota, 1911.
220. MAGNEZIT IPAR R.-T., r. t. Bp. V., Nádor-u. 26., 1912.
 MAGYAR AGRÁR ÉS JÁRADÉKBANK R.-T., p. t. Bp. V., Nádor-u. 16., 1918.
 „ ÁLTALÁNOS HITELBANK, p. t. Bp. V., József-tér 2/3., 1918.
 „ ÁLTALÁNOS KÖSZÉNBÁNYA R.-T., p. t. Bp. V., Zoltán-u. 2/4., (1905) 1918.
 „ ÁLLAMI VAS-, ACÉL- ÉS GÉPGYÁRAK IGAZGATÓSÁGA, p. t. Bpest X., Kő-
 bányai-út 21., 1909.
225. MAGYAR ÁLLAMVASUTAK IGAZGATÓSÁGA, p. t. Bp. VI., Andrássy-út 73., 1918.
 „ FÉM- ÉS LÁMPAÁRÜGYÁR, p. t. Bp. X., Gergely-u. 27., 1918.
 „ GAZDASZÖVETSÉG, r. t. Bp. IX., Üllői-út 25., 1916.
 „ FOLYAM- ÉS TENGERRHÁJÓZÁSI R.-T., p. t. Bp. V., Mária Val.-u. 11., 1918.
 „ MEZŐGAZDÁK SZÖVETKEZETE, r. t. Bp. V., Alkotmány-u. 29., 1911.
230. „ ORSZÁGOS KÖZPONTI TAKARÉKPÉNZTÁR, p. t. Bp. V., Deák F.-u. 7., 1918.
 „ SIEMENS—SCHUCKERT MŰVEK VILIAMOSSÁGI R. T., p. t. Bpest VI.,
 Teréz-körút 36., 1918.
 MAIER ISTVÁN egyet. hallg., r. t. Bp. I., Várfoke-u. 8., 1921.
 MAJER ISTVÁN dr., egyet. adjunktus, r. t. Bp. IX., Bakáts-tér 9., 1912.
 MARENZI FERENC gr., v. b. t. t., ny. tábornok, r. t. Bp. VIII., Múzeum-u. 3., 1916.
235. MAROS IMRE főgeológus, p. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1906) 1916.
 MARZSÓ LAJOS dr., földt. int. titkár, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1910.
 MAUCHA REZSŐ dr., halélettani áll. adjunktus, r. t. Bp. II., Batthányi u. 55.,
 1917.
 MAUKS KÁROLY dr., főorvos, r. t. Diósgyőr, Vasgyár, Lukács László-u. 15., 1922.
 MAURITZ BÉLA dr., egyet. ny. r. tanár, ö. t. Bp. VII., Thököly-út 79., (1903) 1917.
240. MAYER REZSŐ bányafőmérnök, r. t. Tatabánya, 1916.
 MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR dr., egyet. ny. r. tanár, ö. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 4.,
 (1877) 1885.
 MÁTYÁS LAJOS bányagazgató, r. t. Bp. X., Család-u. 12., 1910.
 METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSEGI INTÉZET, r. t. Bp. II., Kitaibel Pál-u. 1.
 1902.
 MEZŐGAZDASÁGI MÚZEUM, r. t. Bp. VI., Városliget, Széchenyi sziget, 1911.
245. MÉNES GYULA dr., főgimn. tanár, r. t. Bp. II., Zsigmond-u. 9., 1906.
 MIHÁLTZ ISTVÁN egyet. tanársegéd, r. t. Szeged, Tisza Lajos-körút 6., 1921.
 MIKOLICZA MIHÁLY ifj., r. t. Bp. VI., Dévai-u. 9., 1921.

- MIKÓSS MÁRIA egyet. hallg., r. t. Bp. VIII., Horánszky-u. 17., 1923.
- MILLEKER REZSŐ egyet. ny. r. tanár, ö. t. Debrecen, Egyet. földr. tanszék, 1923.
250. MÜLLER ELEK honvédegyészszerész, r. t. Győr, Katonakórház, 1923.
- MÜLLER SÁNDOR bányagazg., Rozsnyó, 1907.
- MYSKOVSZKY ÉMIL bányafelügyelő, ö. t. Pécs, Széchenyi-tér 9., (1903) 1904.
- NAGY LÁSZLÓ tanárképző-int. szakfelügy., r. t. Bp. VIII., Üllői-út 16/b., 1880.
- NAGYKÖRÖS r. t. város, r. t. Nagykörös, 1909.
255. NAGYVÁRADAI városi vasút R. T., p. t. Bp. V., Sas-u. 1., 1918.
- NEMZETI KASZINÓ KÖNYVTÁRA, r. t. Bp. IV., Kossuth Lajos-u. 5., 1910.
- NEUSCHLOSS-féle Nasiči Tanningyár és Gőzfűrészt R.-T., p. t. Bp. V., Nádor-u. 21. 1918.
- NÉMETHY GYULA tanárjelölt, r. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 6—8., Gólyavár, 1925.
- NOPCSA FERENC br. dr., m. kir. Földt. Int. igazgatója, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1899.
260. NOSZKY JENŐ dr., múz. igazg.-őr, ö. t. Bp. VIII., Nemzeti Múzeum, (1906) 1921.
- NOVÁK EMIL malomigazgató, ö. t. Tápiószőlő, 1923.
- NYÁRI ALBERT br. dr., archeológus, r. t. Bp. VIII., Népszínház-u. 47., 1910.
- OCHTINSZKY ANDRÁS, p. t. Hódoséspány 1923.
- OLTAY KÁROLY műegyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. I., Horváth Miklós-út 63., 1917.
265. ORSZÁGOS KASZINÓ KÖNYVTÁRA, r. t. Bp. IV., Semmelweis-u. 1—3., 1910.
- ORSZ. MAGY. Bányászati és Kohászati EGYESÜLET salgótarjáni osztálya, r. t. Salgótarján, 1905.
- OSZTRÁK-MAGYAR ÁLLAMVASUT TÁRSASÁG magyar bányái, hutái és uradalmi igazgatósága, p. t. Bp. IV., Egyetem-u. 1., (1885) 1909.
- PANTÓ BÉLA főgonduok, főmérnök, r. t. Mátranovák (Nógrád m.), 1921.
- PANTÓ DEZSŐ főbányatanácsos, r. t. Újpest, Nyár-u. 85., 1910.
270. PAPP FERENC dr., műegyet. tanársegéd, r. t. Bp. VIII., Vas-u. 8., 1921.
- PAPP JÁNOS földbirtokos, ö. t. Tápiószőlő, (1916) 1917.
- PAPP KÁROLY dr., egyet. ny. r. tanár, p. t. Bp. VII., Ilka-u. 22., (1897) 1916.
- PAPP KÁROLYNÉ sz. Balogh Margit, ö. t. Bp. VII., Ilka-u. 22., (1910) 1917.
- PAPP PÁL földbirtokos, ö. t. Tápiószőlő, 1917.
275. PAPP SIMON dr., geol. mérnök, ö. t.
- PAZÁR ISTVÁN városi közművek igazg., r. t. Miskolc, Hunyadi-u. 10., 1910.
- PÁL ZOLTÁN egyet. hallg., r. t. Bp. IV., Fővám-tér 8., 1923.
- PÁLFI MÓRIC dr., főgeol. főbányatan., ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1894) 1917.
- PÁVAI-VAJNA FERENC dr., főgeol. főbányatan., ö. t. Bp. II., Fő-u. 1., (1910) 1925.
280. PÁZMÁNY PÉTER tud.-egyet. ásványkőzettani intézete, r. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 4., 1914.
- PÁZMÁNY PÉTER tud.-egyet. földrajzi intézete, r. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 6., 1915.
- PÁZMÁNY PÉTER tud.-egyet. földtani intézete, ö. t. Bp., VIII., Múzeum-körút 4. (1896) 1917.
- PÁZMÁNY PÉTER tud.-egyet. paleontológiai intézete, ö. t. Bp., VIII., Múzeum-körút 6., 1917.
- PEKÁR DEZSŐ dr., min. tanácsos, ö. t. Bp. VIII., Eszterházy-u. 7., 1919.
285. PESTI HAZAI ELSŐ TAKARÉKPÉNZTÁR EGYESÜLET, p. t. Bp. IV., Egyetem-u. 2., 1883.
- PESTI MAGYAR KERESKEDELMI BANK, p. t. Bp. V., Gr. Tisza I.-u. 2., 1918.
- PETHE LAJOS min. tanácsos, r. t. Bp. I., Pauler-u. 21., 1918.

- PETRIK LAJOS ny. felsőiparisk. igazg., r. t. Bp. IX., Lónyai-u. 41., 1887.
 PETROVICS ANDRÁS ny. MÁV. főfelügyelő, r. t. Szászvár, 1884.
290. PETTENKOFFER SÁNDOR szőlészeti felügyelő, r. t. Budafok, Fő-u. 98., 1901.
 PÉCH ISTVÁN egyet. hallg., r. t. Bp. VII., Bethlen-u. 45., 1922.
 PÉCSI ALBERT dr., székesfőv. tanár, r. t. Bp., Budafoki-út 13., 1907.
 PÉNZÜGYMINISZTERIUM BÁNYÁSZATI XV. A) ügyosztálya, r. t. Bp. II., Fő-u. 1., 1908.
 PFLÉGER MIHÁLY kr. tanárjelölt, r. t. Bp. IV., Váci-u. 33., 1923.
295. PINKERT ZSIGMOND áll. tanítóképzőint. igazg., r. t. Bp. VII., Damjanich-u. 28/a., 1918.
 PITTER TIVADAR térképész, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1915.
 POLGÁR SÁNDOR dr., főreálisk. tanár, r. t. Győr, Bisinger-u. 4., 1926.
 PÓRA JÁNOS bányaigazgató, r. t. Baglyasalja (Nógrád m.), 1924.
 PROST JÁNOS dr., főisk. tanár, r. t. Sopron, Bányamézn. Főiskola, 1922.
300. RAISZ ERVIN egyet. hallg., r. t. Bp. VI., Hegedüs S.-u. 23., 1924.
 RAKUSZ GYULA dr., műgyet. tanársegéd, r. t. Bp. VII., Murányi-u. 34., 1919.
 RAZSOVICH JÓZSEF igazgató, r. t. Bp. III., Vérhalom-u. 38., 1917.
 RÁBASZABÁLYOZÓ TÁRSULAT, r. t. Győr, 1918.
 REFORMÁTUS FÖGIMNÁZIUM, ö. t. Mezőtúr, 1913.
305. REFORMÁTUS FŐISKOLAI NAGYKÖNYVTÁR, r. t. Debrecen, 1912.
 REFORMÁTUS GIMNÁZIUM, r. t. Gyöng (Tolna m.), 1910.
 REICHEL HENRIK mérnök, r. t. Bp. VI., Vörösmarty-u. 61., 1917.
 REICHERT RÓBERT dr., egyet. tanársegéd, r. t. Bp. VII., Erzsébet-körút 56., 1921.
 REISZL SÁNDOR tanár, ö. t. Bp. II., Tölgyfa-u. 8., (1910) 1918.
310. RESCH KATALIN dr., tanárnő, r. t. Bp. VIII., Hunyadi-u. 33., 1921.
 RÉPÁSZKY TIVADAR főgimn. tanár, r. t. Mezőkövesd (Borsod m.), 1922.
 RÉZ GÉZA főisk. tanár, r. t. Sopron, Bányamézn. főisk., 1888.
 RIMAMURÁNY—SALGÓTARJÁNI VASMŰ R.-T., p. t. Bp. V., Nádor-u. 36., 1885.
 ROTH FLÓRIS a Salgótarj. közsébn. igazg., r. t. Salgótarján, 1904.
315. telegdi ROTH KÁROLY dr., főgeológus, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1909.
telegdi Roth Lajos ny. főgeológus, főbányatan., t. t. Bp. IX., Csarnok-tér 4., (1870) 1912.
 ROTHBAUER FERENC bányamérnök, r. t. Királd (Borsod m.), 1908.
 ROTTMANNÉ OSWALD ERZSÉBET, r. t. Bp. VI., Lövölde-tér 4., 1919.
 ROZLOZSNIK PÁL főgeológus, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1903.
320. RÓZSA MIHÁLY dr., 1912.
 SALGÓTARJÁNI KÖSZÉNBÁNYA R.-T., p. t. Bp. V., Arany J.-u. 25., (1872) 1918.
 SASS LORÁNT vegyész-mérnök, r. t. Bp. VIII., Erzsébet királyné-út 114., 1911.
 SAXLEHNER ANDOR belga főkonzul, ö. t. Bp. VI., Andrásy-út 3., 1911.
- „ KÁLMÁN nagykeres., „ „ „ „ „ „ (1894) 1911.
325. „ ÖDÖN „ „ „ „ „ „ 1911.
 SIGMOND ELEK dr., műgyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. I., Gellért-tér 4. 1902.
 SIKORA GYULA bányaigazg.-h., r. t. Szabolcsbányatelep (Baranya m.), 1903.
 SIMKÓ GYULA dr., tanár, r. t. Debrecen Újkert, Lehel-u. 45., 1925.
 SINKOVITS DÁNIEL dr., tanár, r. t. Székesfehérvár, Budai-út 108., 1919.
330. SOLTÉSZ NAGY LAJOS műsz. főtan., r. t. Tass (Pest m.), 1918.
 SOMOGYI KÁLMÁN dr., főreálisk. tanár, r. t. Bp. V., Markó-u. 18—20., 1913.
 SOPRONYI J. FRIGYES főgimn. tanár, r. t. Bp. V., Visegrádi-u. 66., 1919.
 STEINERT KATALIN tanárnő, r. t. Bp. IX., Soroksári-út 42., 1921.
 STRAUB LAJOS, r. t. Nádudvar (Hajdu m.), 1923.

335. STRAUZ JÓZSEF egyet. hallg., r. t. Pesterzsébet, Erzsébet-u. 49., 1921.
STREDA REZSŐ dr., hitoktató, r. t. Bp. VIII., József-u. 15., 1913.
STROBENTZ ILONA dr., kémikus, r. t. Bp. IX., Őllői-út 71., 1921.
SÜMEGHY JÓZSEF dr., egyet. tanársegéd, r. t. Szeged, Tisza L.-körút 6., 1920.
SÜRÜ JÁNOS műegyet. hallg., r. t. Bp. VII., Tábornok-u. 3., 1925.
340. **Schafarzik Ferenc** dr., műegyet. ny. r. tanár, t. t. Bp. VI., Vörösmarty-u. 10/b., (1875) (1884) 1918.
SCHAUMBURG LIPPE herceg bereimendi portland-cement és mészművei, ö. t. Bereimend (Baranya m.), 1911.
SCHMIDT LAJOS ifj. bányaaigazg., r. t. Mátrabánya, 1909.
SCHMIDT SÁNDOR bányafőtan., r. t. Dorog. 1911.
SCHNIRTZ-né SCHOLTZ MARGIT dr., leánygimn. tanárnő, r. t. Miskolc, Botlyán János-u. 12., 1916.
345. SCHIRÉTER ZOLTÁN dr., főgeológus, ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1906) 1913.
SCHÜRGER JÁNOS dr., gazd. akad. tanár, r. t. Keszthely, 1911.
SCHWETZ JÓZSEF bányaiüzemvezető, ö. t. Nagybátony, 1921.
SZALAI TIBOR dr., múz. gyakornok, r. t. Pomáz, Laszlovszky-u. 13, 1921.
SZAPPANOS IMRE ny. százados, r. t. Bp. I., Orfai-út 2/b, 1922.
350. SZARVASY IMRE dr., műgy. ny. r. tanár, ö. t. Bp. I., Budafoki-út 8., 1914.
SZATHMÁRY LÁSZLÓ dr., akadémiai tanár, r. t. Bp. V., Alkotmány-u. 11., 1907.
SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMER dr. főisk. tanársegéd, r. t. Sopron, Főiskola, 1922.
SZEGED sz. kir. város törvényhatósága, ö. t. Szeged. 1909.
SZEMERE HUBA földbirtokos, r. t. Gomba (Pest m.), 1911.
355. SZENTPÉTER ZSIGMOND dr., egyet. ny. r. tanár, ö. t. Szeged, Tisza L.-körút 6., (1906) 1916.
SZESZTAY LÁSZLÓ műegyet. m.-tanár, r. t. Bp. I., Kelenhegyi-út 23/a., 1918.
SZÉKELY GYÖRGY bányaaigazg., r. t. Bp. I., Horthy M.-út 36., 1917.
SZÉKY PÁLMA egyet. hallg., r. t. Bp. VIII., Tavaszmező-u. 19., 1923.
SZILÁDY ZOLTÁN egyetemi m.-tanár, r. t. Bp., VIII., Nemzeti Múzeum, 1899.
360. SZINYEI-MERSE ZSIGMOND főmérnök, r. t. Bp. III., Bécsi-út 4., 1910.
SZONGOTT ILONA dr. r. t. Bp. IV., Só-u. 8., 1918.
Szontagh Tamás dr., ndv. tan., ny. int. igazg., t. t. Bp. II., Kitaibel Pál-u. 1., (1879) (1887) 1922.
SZŐLÉSZETI KÍSÉRLETI ÁLLOMÁS, r. t. Bp. II., Debrői-út 13–15., 1911.
SZÜRÉNYI ERZSÉBET egyet. hallg., r. t. Bp. VII., Rózsa-u. 8., 1924.
365. TAEGER HENRIK dr., r. t. Bp. V., Zoltán-u. 2—4. 1904.
TAPOLCAI TAVASBARLANG TÁRSULAT, r. t. Tapolca, 1912.
TECHNOLÓGIAI ÉS ANYAGVIZSGÁLÓ INTÉZET KÖNYVTÁRA, r. t. Bp. VIII., József-körút 6., 1890.
TELEKI PÁL gr. dr., v. miniszterelnök, egyet. ny. r. tanár, ö. t. Bp. V., József-tér 7., 1916.
THIRING GUSZTÁV dr., ny. székesfőv. statiszt. hiv. igazg., r. t. Bp. I., Karátsonyi-utca 15., 1883.
370. THANYI ISTVÁN honvéd-gyógyszerész, r. t. Bp. I., Alkotás-u. 25., 1923.
TILES JÁNOS MÁK. bányaaigazgató, r. t. Bp. X., Család-u. 54., 1908.
TIMKÓ IMRE főgeol. főbányatan., ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1899) 1918.
TOBORFFY GÉZA dr., oszt.-geológus, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1911.
TOBORFFY ZOLTÁN dr., egyet. m.-tanár, r. t. Bp. Budafoki-út 35., 1903.
375. TOKODY LÁSZLÓ dr., műegyet. adjunktus, r. t. Bp. IX., Drégely-u. 10.
TREITZ PÉTER főgeológus, r. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., 1891.

- TRENCK LÁSZLÓ, a Városi Bank titkára, r. t. Bp. V., Nádor-u. 5., 1921.
- TRIBUSZER KÁROLY, a Magy. Kovaföldművek R.-T. igazg., r. t. Bp. V., Falk Miksa-u. 24., 1920.
- TULOGDI JÁNOS dr., r. t. Pahi (Pestm.), 1912.
380. TUZSON JÁNOS dr., egyet. ny. r. tanár, r. t. Bp. VIII., Múzeum-körút 4., 1900.
- UJLAKI TÉGLA ÉS MESZÉGETŐ R.-T., p. t. Bp. V., Akadémia-u. 9., 1918.
- ULICSNY KÁROLY szől. és borászati felügyelő, r. t. Bp. VII., Nefelejts-u. 17., 1902.
- UNIO VAS- ÉS BADOGGYÁR TÁRS. (Rimamur.-Salgótarjáni Vasmű R.-T.), p. t. Bp. V., Nádor-u. 36.
- URIKÁNY-ZSILVÖLGYI MAGYAR KÖSZÉNBÁNYA R.-T., ö. t. Bp. V., Nádor-u. 12., 1895.
385. VASVÁRY BÉLA gyógyszerész, r. t. Bp. I., Márvány-u. 23., 1922.
- VELTY ISTVÁN bányatulajd., r. t. Veszprém.
- VENDL ALADÁR dr., műegyetemi ny. rk. tanár, oszt.-geológus, ö. t. Bpest VII., Stefánia-út 14., (1910) 1913.
- VENDL MÁRIA dr., múz. őr. r. t. Bp. I., Döbrentei-u. 12., 1916.
- VENDL MIKLÓS dr., főisk. ny. rk. tanár, r. t. Sopron, Bányamérn. főisk., 1919.
390. VERESS JÓZSEF dr., egyet. tisztviselő, r. t. Rákosliget, VII.-u. 6., 1918.
- VERESS ZOLTÁN ifj. egyet. hallg., r. t. Bp. I., Ménesi-út 98., 1925.
- VERSÉNYI LÁSZLÓ százados, tanár, r. t. Kőszeg, Főreálisk., 1922.
- VEZSPRÉMMEGYEI MÚZEUM r. t. Veszprém, 1908.
- VÉGHELYI LAJOS dr., múz. gyakornok, r. t. Esztergom, Dobozy M.-u. 6., 1924.
395. VICZIÁN EDE min. tan., r. t. Bp. I., Váli-út 4., 1920.
- VID GÁBOR bencésr. tanár, ö. t. Pannonhalma (Győr m.), (1916) 1918.
- VIGH GYULA dr., oszt.-geológus, ö. t. Bp. VII., Stefánia-út 14., (1910) 1919.
- VITÁLIS ISTVÁN dr., főisk. ny. r. tanár, ö. t. Sopron, Bányamérn. Főisk., (1902) 1916.
- VITÁLIS SÁNDOR dr., bányamérnök, r. t. Szászvár (Bányatelep) (Baranya m.), 1924.
400. VIZER VILMOS MÁK. bányai igazg., b.-ügyi főtan., r. t. Bp. V., Zoltán-u. 2—4., 1910.
- WENCKHEIM GÉZA gr., ö. t. Gerla, 1922.
- WESZELSZKY GYULA dr., egyetemi tanár, r. t. Bp. IX., Lónyai-u. 25., 1912.
- WIEGNER GUSZTÁV bányai igazgató, r. t. Bp. II., Margit-rakpart 15., 1910.
- ZALÁNYI BÉLA dr., főreálisk. tanár, r. t. Bp. X., Család-u. 42., 1912.
405. ZELLER TIROR dr., egyet. adjunktus, r. t. Vác, Báthory-u. 1., 1912.
- ZICHY GYULA gr. dr., kalocsai érsek, ö. t. Kalocsa, 1910.
- ZIMÁNYI KÁROLY dr., múz. oszt.-igazg., ö. t. Bp. II., Batthyány-u. 59., (1885) 1893.
- ZSIGMONDY DEZSŐ mérnök, ö. t. Bp. I., Attila-körút 2., 1917.
- ZSIGMONDY HUGÓ mérnök, r. t. Somsálybánya, u. p. Hodoscsépány, 1919.
410. ZSIVNY VIKTOR dr., múz. ig.-őr., ö. t. Bp. I., Horthy M.-út 25., (1907) 1923.
- ZSOLNAY VILMOS keramikai gyár R.-T., p. t. Pécs, 1918.

Előfizetők. (Abbonnements.)

- Allami „HUNFALVY JÁNOS“ főreáliskola, Miskolc.
- „ „JÓZSEF NÁDOR“ reálgimnázium, Jászberény.
- „ „SZENT LÁSZLÓ“ „ Bp. X., Jászberényi-út 32.
415. „ „SZÉCHENYI ISTVÁN“ „ Bp. X., Elnök-u. 3.
- „ TANÍTÓNŐKÉPZŐ, Bp. VIII., Szentkirályi-u. 7.
- CISZTERCI FŐAPÁTSÁG KÖNYVTÁRA, Zirc (Veszprém m.).
- ÉRTVÖS KOLLÉGIUM, Bp. I., Ménesi-út 11—13.

- ERZSEBET NŐISKOLA, Bp. VII., István-út 91.
420. EV. „PETŐFI SÁNDOR“ reálgimn. tanári könyvtára, Aszód.
- GYAKORLÓ FŐGIMN. tanári könyvtára, Bp. VIII., Trefort-u. 8.
- KEGYESTANÍTÓRENDI reálgimn., Tata.
- KEREKES ISTVÁN vegyész Szeged, Kossuth L.-u. 40.
- PANNONHALMI FŐMONOSTOR KÖNYVTÁRA, Pannonhalma (Győrszentiván).
245. PESTI IZR. HITKÖZS. alapítv. Fiúgimnáziuma. Bp. VII., Abonyi-u. 7.
- „ „ „ „ Leány „ Bp. VII., Munkácsy-u. 5.
- REF. REÁLGIMNÁZIUM, Karcag.
- „ „ Könyvtára, Kisújszállás.
- „ „ Miskolc.

Esetleges helyreigazítások bejelentését kérjük. — Wir bitten die eventuellen Veränderungen anmelden.

1. *Antedon Bölskegensis* nov. sp. a) felülről 1:11, b) alulról, c) oldalról 1:11.
a) von oben, b) von unten, c) von der Seite.

2. *Antedon Neogradiensis* nov. sp. a) felülről 1:11, b) alulról, c) oldalról 1:11.
a) von oben, b) von unten, c) von der Seite.

3. *Antedon hungaricus* F. A. D. A. S. Z. nov. forma a) felülről 1:7, b) alulról, c) oldalról 1:7.5.
a) von oben, b) von unten, c) von der Seite.

4. *Antedon quinquepetallus* nov. sp. a) felülről 1:6, b) alulról, c) oldalról 1:6.
a) von oben, b) von unten, c) von der Seite.

5. *Isocrinus stellata* nov. sp. a) felülről 1:5, b) alulról, c) oldalról 1:5.
a) von oben, b) von unten, c) von der Seite.

6. *Actinometrea Mátraverebelyensis* nov. sp. a) felülről 1:4, b) alulról, c) oldalról 1:4.
a) von oben, b) von unten, c) von der Seite.

Az ábrák az adott arányban vannak nagyítva. Az eredeti példányok a M. N. Múzeum Ásvány-Öslénytárának gyűjteményében vannak.
Rajzolta a 3. és 4. ábrát Szalai Margit, a többit dr. Strobentz Ilona.

Die Abbildungen wurden nach den beistehenden Verhältniszahlen vergrößert. Die Originale sind in der Mineralogisch-palaeontologischen Abteilung des Ungarischen National-Museums deponiert.

Abbild. 3 und 4 gezeichnet von Margarethe Szalai, die übrigen von Dr. Ilona Strobentz.

1. Tische - Höckerkammern von oben (a) von unten (b) einströmt (c) abströmt 1:11

2. Tische - Höckerkammern von oben (a) von unten (b) einströmt (c) abströmt 1:11

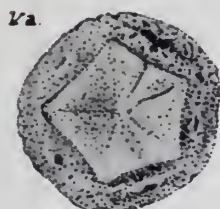
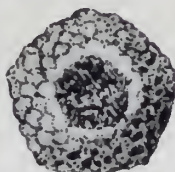
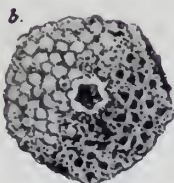
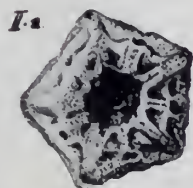
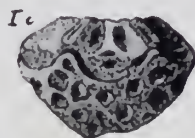
3. Tische - Höckerkammern von oben (a) von unten (b) einströmt (c) abströmt 1:11

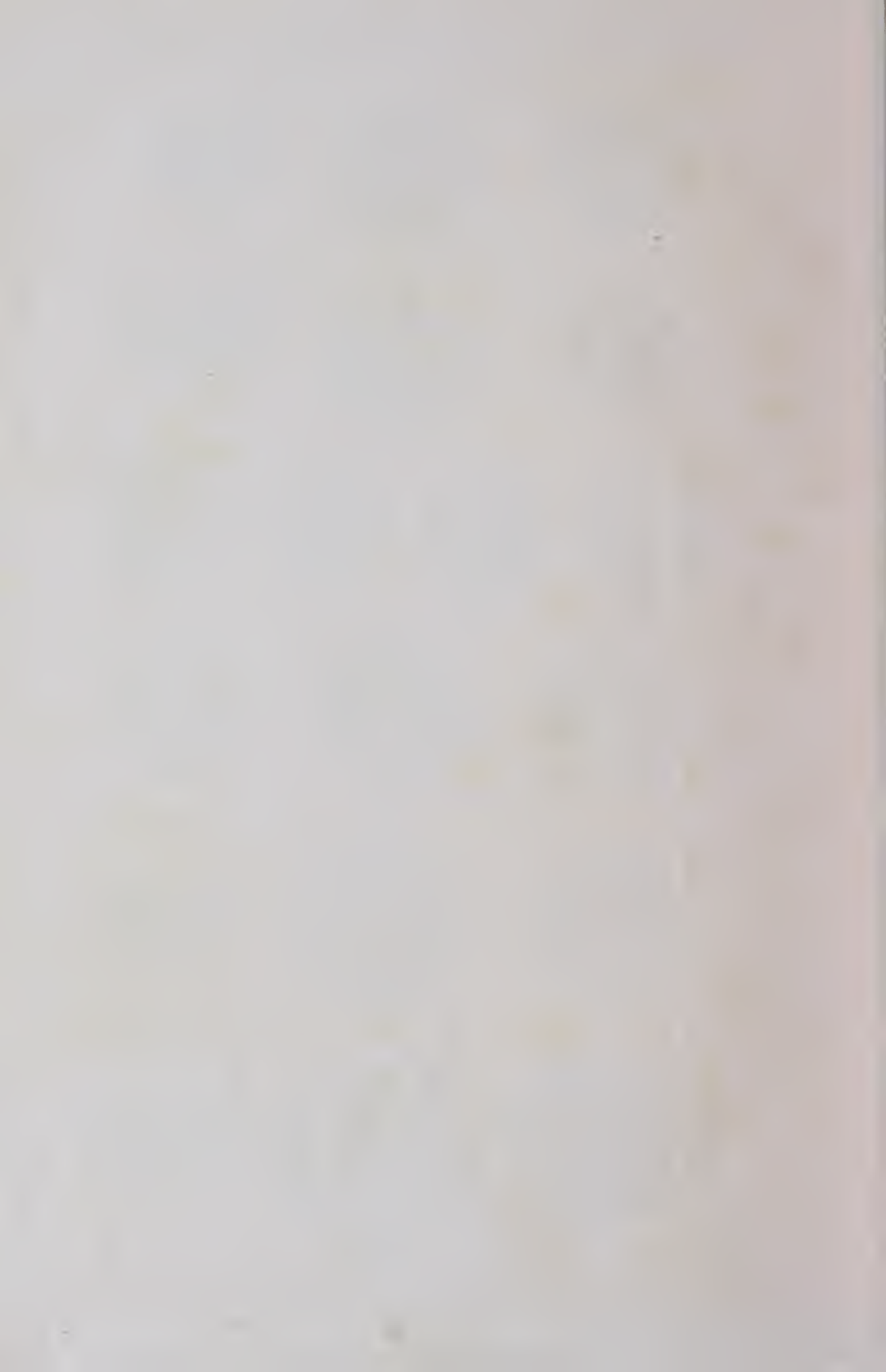
4. Tische - Höckerkammern von oben (a) von unten (b) einströmt (c) abströmt 1:11

5. Tische - Höckerkammern von oben (a) von unten (b) einströmt (c) abströmt 1:11

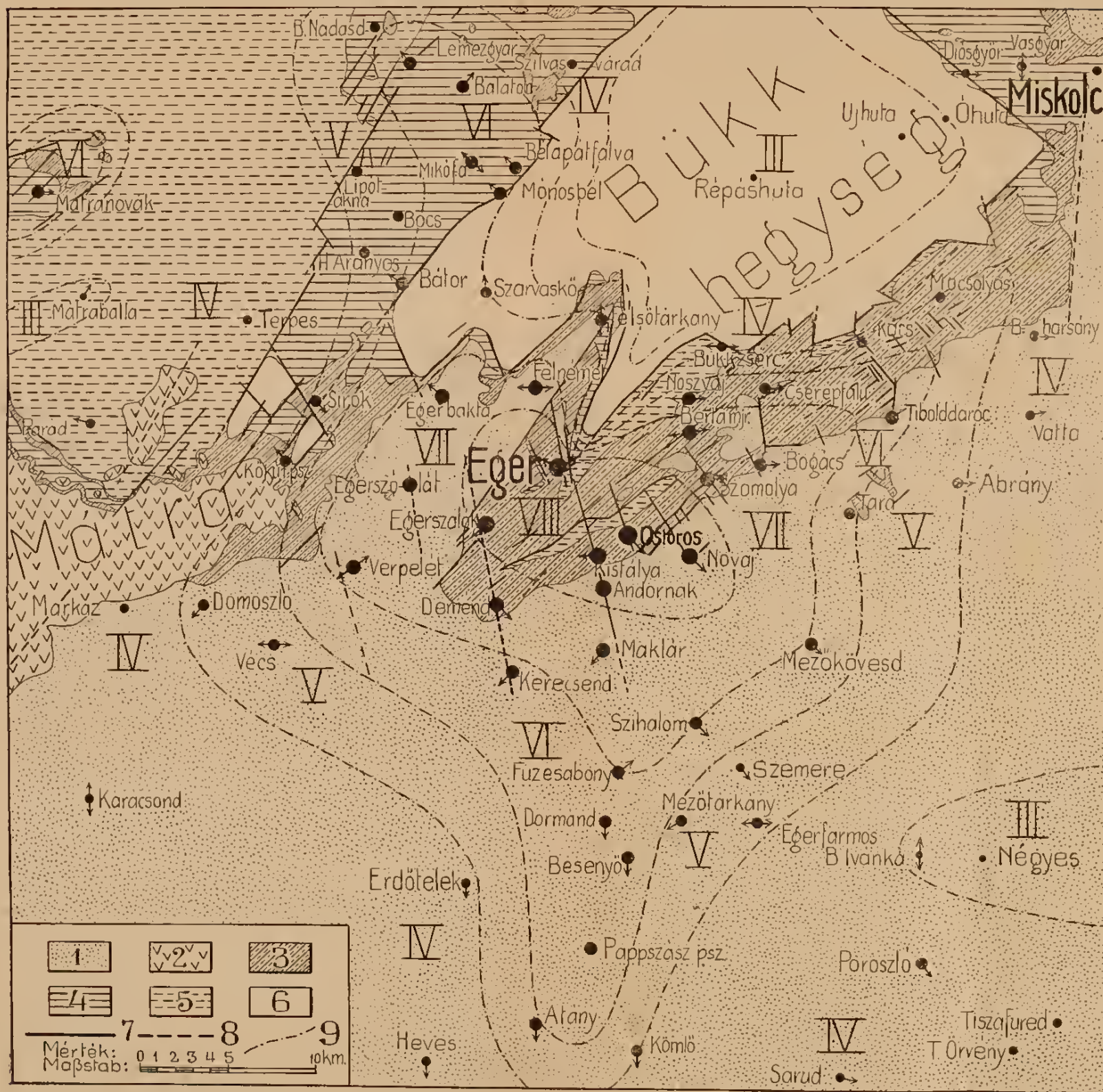
6. Tische - Höckerkammern von oben (a) von unten (b) einströmt (c) abströmt 1:11

Abbildung 1 und 2 zeigen die Tische - Höckerkammern von oben (a) von unten (b) einströmt (c) abströmt 1:11



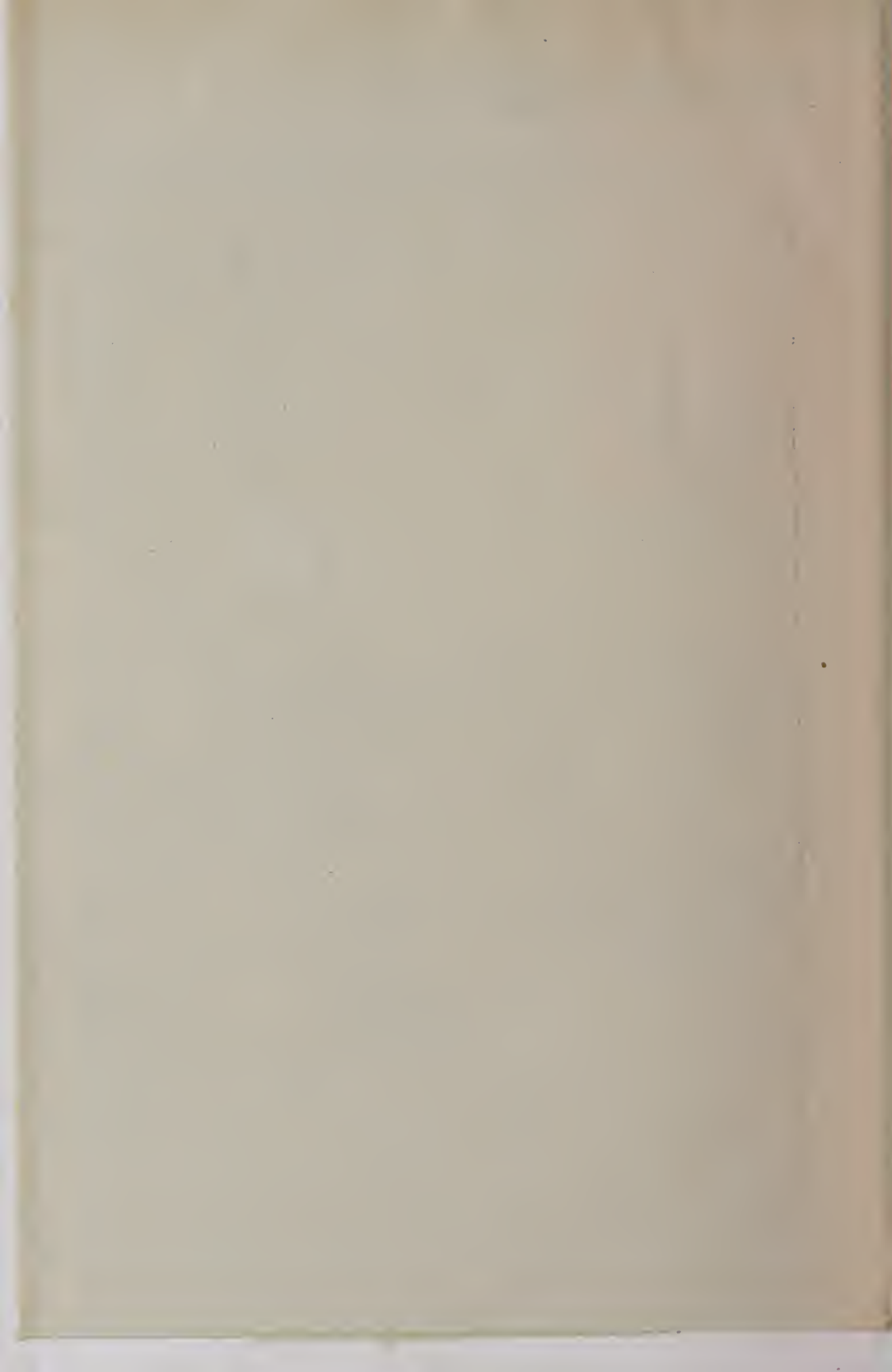


AZ 1925 JANUÁRIUS 31-I EGRI FÖLDRENGÉS TÉRKÉPE.
ISOSEISTENKARTE DES ERDBEBENS VOM 31. JÄNNER 1925 IN DER UMGEBUNG VON EGER (ERLAU).



Jelmagyarázat. 1. Felső miocén és pliocén (szarmata és pannóniai-pontusi em.) rétegcsoport; a déli alföldi részeken vékonyabb-vastagabb pleisztocén kori üledékekkel fedve. 2. Andezit, alárendelt riolit és gyéren andezittufa. 3. Riolittufa, alárendelt riolit és gyéren andezittufa. 4. Középső és alsó miocén rétegcsoport. 5. Oligocén rétegcsoport. 6. A Bükk-hegység mezozoikus-palaeozoikus képződményei; rajtuk itt-ott a felső eocénnek és alsó miocénnek vékony takarói. 7. Vetődések. 8. Feltételezett vetődési vonalak. 9. Az egyenlő erősen megrázott területeket (VIII—III.) körülhatároló isoseisták.

Zeichenschlüssel: 1. Oberes-Miozän und Pliozän (Sarmatische und Pontische Stufe), in den südlichen Gebieten von mehr oder minder mächtigen pleistozänen Bildungen verdeckt. 2. Andesit untergeordnet auch Andesittuff und Breccie. 3. Rhyolittuff, untergeordnet auch Rhyolithlava und vereinzelt auch Andesittuff. 4. Mittleres- und unteres Miozän. 5. Oligozän. 6. Die mesozoischen und palaeozoischen Gesteine des Bükkgebirges, stellenweise von mäandrierenden Ablagerungen des oberen Eozäns und des unteren Miozäns verdeckt. 7. Konstatierbare Verwerfungen. 8. Vermutete Verwerfungen. 9. Isoseisten (VIII—III).



A MAGYAR - HORVÁT ÉS ERDÉLYI NEOGÉN MEDENCÉK

TEKTONIKAI ÉS GEOFIZIKAI TÉRKÉPE.

Összeállította a m. kir. Penzügyministerium engedélyével a saját és Böckh Hugó dr. Ferenczi István dr. Pantó Dezső, Papp Simon dr. Vendt Aladár dr. a Br. Eötvös Loránd Geofiz. Intézet és a földm. Ministeriumi Vizrajzi oszt. nak 1925 év végéig terjedő felvételi adatai alapján

Pávai Vajna Ferenc dr.
m. kir. főbányatanácsos-
fögeológus



Tektonische und geophysische Karte der Ungarisch-Kroatischen und Siebenbürgischen Neogen-Becken.

Zusammengestellt mit Bewilligung des k. u. Finanzministeriums aus den Daten der bis Ende 1925 durchgeführten eigenen Aufnahmen, sowie derjenigen der Herrn Dr. Hugó v. Böckh, Dr. Stephan Ferenczi, Deszler Pantó, Dr. Simon Papp, Dr. Aladin Vendt und des Baron Roland Eötvös-schen geophysischen Instituts und der hydrographischen Abteilung des k. u. Ackerbauministeriums von Dr. Franz Pávai Vajna, k. u. Oberberg- und Chefgeologe.

Zeichenerklärung: I. Paläogen und ältere Formationen. II. Neogenformationen. III. Pleistocän und Holocän-Schichten. IV. Antiklinale. V. Synklinale. VI. Wahrscheinliche Achse des geophysischen Maximums. VII. Wahrscheinliche Achse des geophysischen Minimums. VIII. Geophysisches Maximum. IX. Geophysisches Minimum. X. + 25 Erhebung der Fixpunkte in mm. XI. — 32 Senkung der Fixpunkte in mm. XII. Richtung der Querschritte.

(Die Abgrenzungen der älteren Formationen und ein Teil der Neogenformationen wurden von der Ludwig v. Lóczy'schen geologischen Karte übernommen.) Gezeichnet von Deszler Pantó und Theodor Pitter.



